取扱説明書

カラー液晶レーダー

MDC-900

シリーズ

MDC-900SER.OM.J 0093142131-08

MDC-900 シリーズ取扱説明書
Doc No：0093142131

図書改訂歴

No.	図書番号/改版番号	改訂日	改訂内容
0	0093142131-00	2008/05/23	初 版
1	0093142131-01	2008/06/30	部署名変更
2	0093142131-02	2008/11/10	全面改訂
3	0093142131-03	2009/03/31	住所変更、第５章
4	0093142131-04	2009/05/22	第５章
5	0093142131-05	2010/02/18	全面改訂
6	0093142131-06	2010/04/19	システム構成、機器構成、第５章、住所変更、部署名変更
7	0093142131-07	2010/12/27	全面改訂
8	0093142131-08	2011/05/09	機器構成、第１章、第６章、部署名変更
9			
10			

図書番号改版基準

図書の内容に変更が生じた場合は、版数を変更します。図書番号は、表紙の右下および各ページのフッタ領域の左、または右側に表示しています。

本取扱説明書に記載された仕様、技術的内容は予告なく変更する事があります。また、記述内容の解釈の齟齬に起因した人的、物的損害、障害については、光電製作所はその責務を負いません。

重要なお知らせ

- 取扱説明書(以下、本書と称します）の複写、転載は当社の許諾が必要です。無断で複写転載することは固くお断りします。
- 本書を紛失または汚損されたときは、お買い上げの販売店もしくは当社までお問合せください。
- 製品の仕様および本書の内容は、予告なく変更される場合があります。
- 本書の説明で、製品の画面に表示される内容は、状況によって異なる場合があります。イラストのキーや画面は、実際の字体や形状と異なっていたり、一部を省略している場合があります。
- 記述内容の解釈の齟齬に起因した損害、障害については、当社は一切責任を負いません。
- 地震・雷・風水害および当社の責任以外の火災、第三者による行為、その他の事故、お客様の故意または過失・誤用・その他異常な条件下での使用により生じた損害に関しては、当社は一切責任を負いません。
- 製品の使用または使用不能から生ずる付随的な損害（記憶内容の変化・消失、事業利益の損失、事業の中断など）に関しては、当社は一切責任を負いません。
- 万一、登録された情報内容が変化・消失してしまうことがあっても、故障や障害の原因にかかわらず、当社は一切責任を負いません。
- 当社が関与しない接続機器、ソフトウェアとの組み合わせによる誤動作などから生じた損害に関しては、当社は一切責任を負いません。

安全にお使いいただくために

本取扱説明書に使用しているシンボル

本取扱説明書には、以下のシンボルを使用しています。各シンボルの意味をよく理解して、保守点検を実施してください。

シンボル	意味
警告	**警告マーク** 正しく取り扱わない場合、死亡または重傷を負う危険性があることを示します。
	高圧注意マーク 正しく取り扱わない場合、感電して死亡または重傷を負う危険性があることを示します。
注意	**注意マーク** 正しく取り扱わない場合、軽度の傷害または機器が損傷する危険性があることを示します。
	禁止マーク 特定の行為を禁止するマークです。禁止行為はマークの周辺に表示されます。
重要	**重要マーク** 正しく取り扱わない場合、データを消失して運用に支障をきたしたり、期待した結果を得られなかったりする可能性があることを示します。
	参照マーク 説明に関連して参照すべき箇所を示します。

装備上の注意事項

	内部の高電圧に注意 生命の危険に関わる高電圧が使用されています。この高電圧は、電源スイッチを切っても回路内部に残留している場合があります。高電圧回路には不用意に触れないように、保護カバーや高電圧注意のラベルが貼付されています。安全のために、必ず電源スイッチを切断し、コンデンサーに残留している電圧を適切な方法で放電してから、内部を点検してください。保守点検作業は、弊社公認の技術者が実施してください。
 	船内電源は必ず「断」 作業中に不用意に電源スイッチが投入された結果感電する事があります。このような事故を未然に防ぐため、船内電源ならびに本機の電源スイッチは必ず切断してください。さらに、「作業中」と記載した注意札を本機の電源スイッチの近くに取り付けておくと安全です。
 	塵埃に注意 塵埃は呼吸器系の疾患を引き起こすことがあります。機器内部の清掃の際には塵埃を吸い込まないように注意してください。安全マスクなどの装着をお勧めします。
 	装備場所の注意 過度に湿気のこもる場所、水滴の掛かるところに装備しないで下さい。表示画面の内側に曇りが発生したり、内部が腐蝕する場合があります。
 	静電気対策 船室の床などに敷いたカーペットや合繊の衣服から静電気が発生し、プリント基板上の電子部品を破壊することがあります。適切な静電気対策を実施したうえで、プリント基板を取扱ってください。

取扱上の注意事項

注意

回転輻射器に注意

レーダーの輻射器は事前の予告無く回転し始める事があります。安全のために輻射器の周辺には近づかないようにしてください。

注意

高周波障害に注意

動作中の輻射器からは強力な電磁波が放射されています。連続してこの電磁波が照射されると人体に悪影響を及ぼすことがあります。国際的には 100W/m² 以下の高周波電力密度の電磁波は人体に悪影響はないとされていますが、ペースメーカーなどの医療器具は、微小電力の電磁波でも動作が不安定になることがあります。このような器具を装着している人は、如何なる場合も電磁波を発生する場所には近づかないようにしてください。

規定の電力密度と機器からの距離（IEC 60945 の規定による）

機種名	送信電力/輻射器長	$100W/m^2$	$10W/m^2$
MDC-921	2kW/1.2 ﾌｨｰﾄ輻射器	0.4m	1.27m
MDC-941	4kW/2 ﾌｨｰﾄ輻射器	0.8m	2.54m
MDC-940	4kW/3 ﾌｨｰﾄ輻射器	0.9m	2.85m
	4kW/4 ﾌｨｰﾄ輻射器	1.01m	3.2m

警告

分解・改造をしないでください。故障・発火・発煙・感電の原因となります。故障の場合は、販売店もしくは当社へ連絡してください。

警告

発煙・発火のときは、船内電源と本機の電源を切ってください。火災・感電・損傷の原因となります。

残留高圧に注意

電源を切断後数分間は、高電圧が内部のコンデンサーに残留していることがあります。内部を点検する前に、電源切断後少なくとも５分待つか、又は適切な方法で残留電圧を放電してから作業を始めてください。

注意

本機に表示される情報は、直接航海用に供するためのものではありません。航海には必ず所定の資料を参照してください。

注意

ヒューズは規定のものを使用してください。規定に合わないヒューズを使用すると、火災や発煙、故障の原因となります。

表示器についての注意

注意	表示器の表面を硬いものや先の尖ったもの（工具、ペン先など）で押したり、こすったりしないようにしてください。傷がつく恐れがあります。
注意	表示器の表面を強く押さないでください。干渉縞が発生するなど表示異常を起こすことがあります。

本機の破棄について

本機を破棄するときは、地方自治体の条例または規則に従って処理してください。

もくじ

はじめに

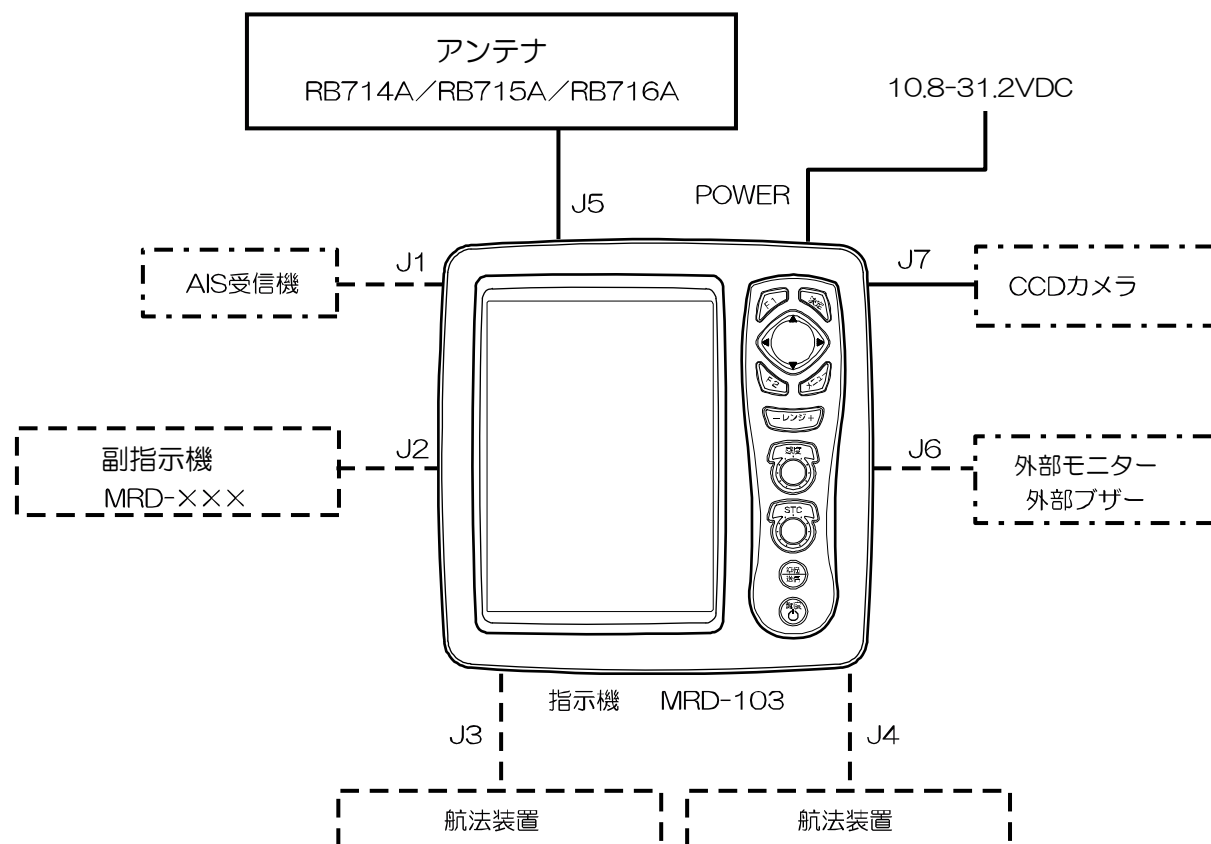
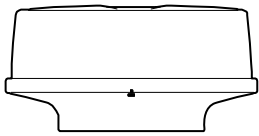
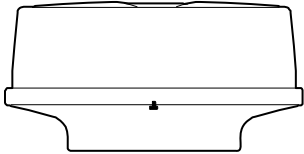
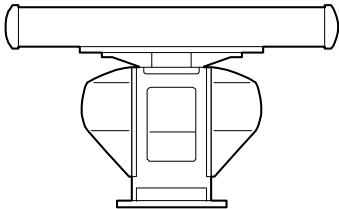
このたびは、当社カラー液晶レーダーMDC-900 シリーズをお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

品質・耐久性には万全を期しておりますが、本来の性能を十分発揮できるように、この取扱説明書をよく読んで安全に正しくご使用くださるよう、お願い申し上げます。

本機の主な特徴は下記の通りです。

- 8.4 インチの高性能レーダーで、プロフェッショナルユースにも使用できます。
- 真航跡機能は、他船などの動く物標は尾を引くように表示し、動かない陸地などは自船が動いても固定して表示するので、移動体と固定物標を容易に区別できます。
- 異なるレンジの 2 画面映像を表示できます。近距離・遠距離を設定すれば、的確な操船と状況把握が可能です。
- 便利な自動追尾機能（ATA）を用意しました。最大 50 ターゲットを追尾可能です。他船の最新動向をベクトルや数値で瞬時に把握、航海の安全に役立ちます。（オプション）
- AIS 受信機を接続すれば、義務船舶の船名・船首方位・船速などの情報を表示できます。（オプション）
- 特殊フィルタ（AR コート）の採用により、太陽光に負けることなく映像がクリアに見えます。また、液晶画面への映りこみや結露対策が万全です。
- 外部のモニター用のアナログ RGB 出力を標準装備しました。外部モニターを使用することにより、本体から離れた場所でもレーダー映像を観測できて大変便利です。（外部モニター：お客様手配品）
- CCD カメラからの映像を表示できます。エンジンルームに設置したカメラで内部を観察することもでき、安全航海に役立ちます。（CCD カメラ：お客様手配品）
- 感度／STC は回転式ツマミを採用したことにより、操作性が向上しました。
- オープンブリッジにも装備可能な防水性能です。
- フラッシュマウント装備時は本体正面からの取り付け、取り外しが容易です。

システム構成

接続図

※ KGC-1は必ずJ4に接続してください

：標準品

：オプション品

：お客様手配品

機器構成

標準機器構成リスト

No.	項目名称	型名	備考	重量/長さ	数量
1	指示機	MRD-103	取り付け架台、ノブ付き	3.7kg	1
2	保護カバー	E57MB11060		0.25kg	1
3	DC 電源ケーブル	CW-265-2M		2m	1
4	ヒューズ	F-1065-8A 円筒（φ6.4 x 30）	主電源用 通常溶断型		1
5	CCD カメラケーブル	CW-405-0.3M		0.3m	1
6	アンテナ	次頁参照			1
7	取扱説明書		和文		1
8	操作早見表		和文		1

アンテナの種類

No	規格	送信電力	形状	備考	重量/長さ
1	RB714A	2kW	レドーム	10mケーブル付き※	6kg 1.2ft
2	RB715A	4kW	レドーム	10mケーブル付き※	10kg 2ft
3	RB716A	4kW	オープン	10mケーブル付き※	21kg 3ft
					22kg 4ft

※15m、20m、30m も可能（オプション）

オプション品リスト

No	項目名称	型名	備考	長さ
1	GPS コンパス	KGC-1	GPS/船首方位測位	
2	AIS インターフェースボード	AIS-110		
3	AIS 受信機用ケーブル	CW-376-5M	片端６Ｐ防水コネクター付、片端未処理	5m
4	ATA ボード	MRE-340		
5	外部モニター/外部ブザー用ケーブル	CW-576-0.5M	10Ｐ防水コネクター/Ｄ-ＳＵＢ（メス）＋ブザー端子	0.5m
6	副指示機用ケーブル	CW-561-10M	両端に 12Ｐ防水コネクター付	10m
7	電源整流器	PS-010	ヒューズ（5A）２ヶ付	
8	AC 電源ケーブル	VV-2D8-3M	両端未処理	3m
9	航法装置用ケーブル	CW-373-5M	両端６Ｐ防水コネクター付	５m
		CW-376-5M	片端６Ｐ防水コネクター付、片端未処理	５m

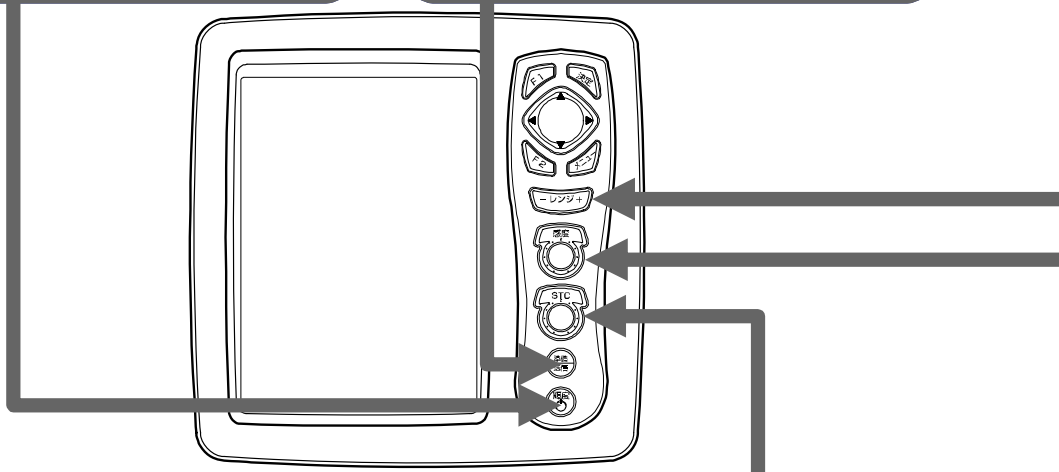
第１章　基本的な操作

本機の基本的な操作は、次のようにします。詳しい説明は、本書の各項目を参照してください。

1.【輝度】キーを押して、
電源を入れます。

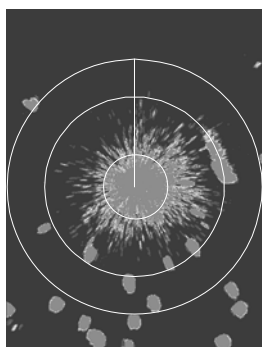
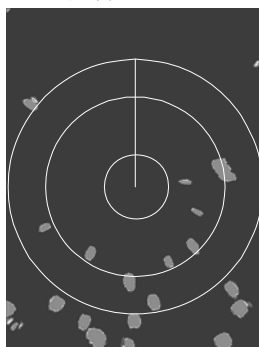
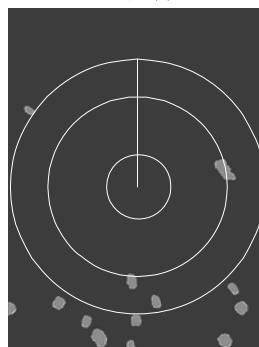
☞ 1.3 電源の入り切り

2. 「ST'BY」と表示されたら、
【送信/準備】キーを押して、
送信を開始します。

☞ 1.5 送信

5. 【STC】つまみを回して、海面反射抑制効果を調整します。
右に回すと抑制効果が強くなり、左に回すと弱くなります。

・この機能は近距離の感度を下げる働きがあります。つまみを右に回しすぎると、必要な物標が消えてしまいます。天候状況に合わせて適度に調整してください。

ＳＴＣの調整例：

×：抑制弱すぎ
海面の反射が映っている

○：抑制適度
必要な物標が映っている

×：抑制強すぎ
映らない物標がある

☞ 1.8 STCの調整

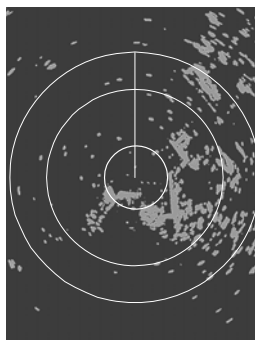
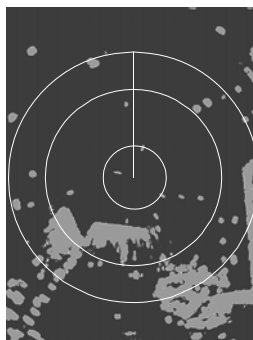
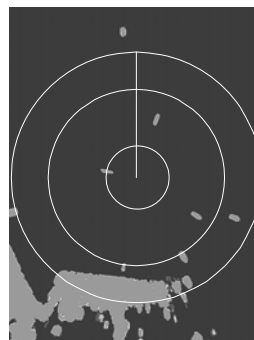
3. 【－レンジ＋】キーを押して、観測範囲を設定します。

【＋】キーを押すと、観測範囲が広がります。

【―】キーを押すと、自船付近を拡大して観測できます。

見たい範囲が観測しやすくなるように、適度な観測範囲に設定します。

画面の表示例：

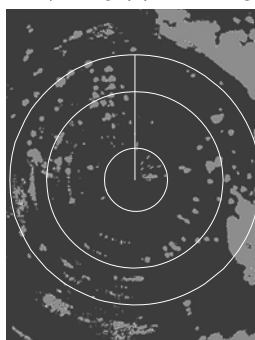
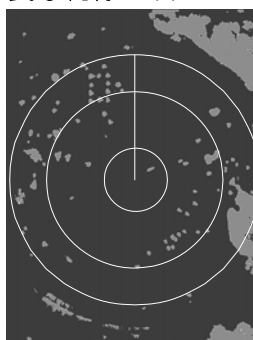
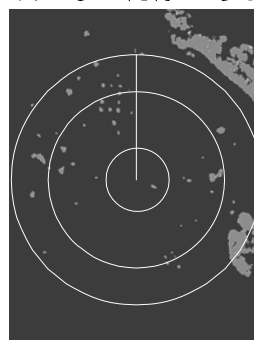
遠距離：広範囲
遠くまで映ります

中距離：中範囲

近距離：狭範囲
近くを確認しやすい

☞ 1.6　レンジの切り替え

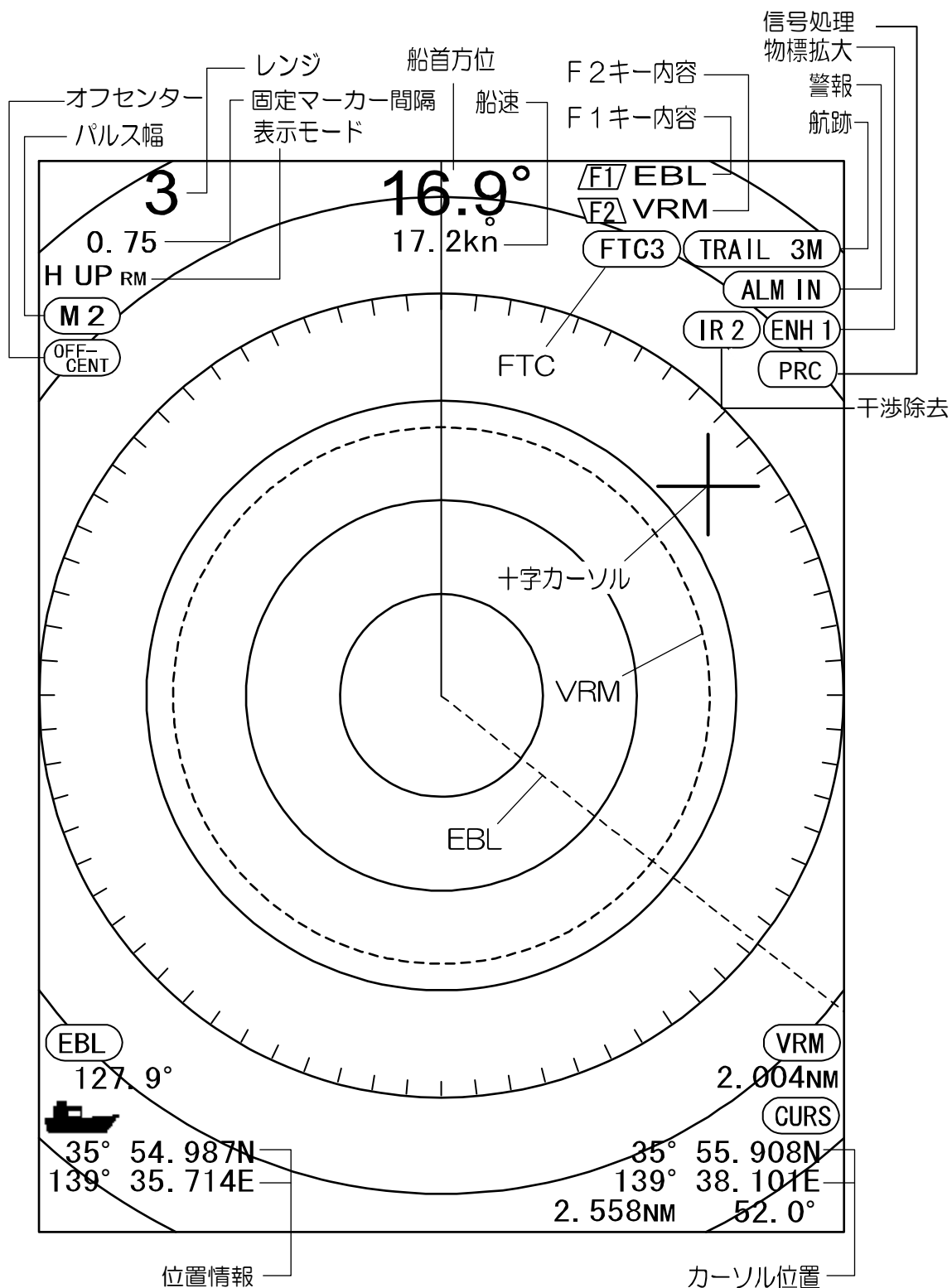
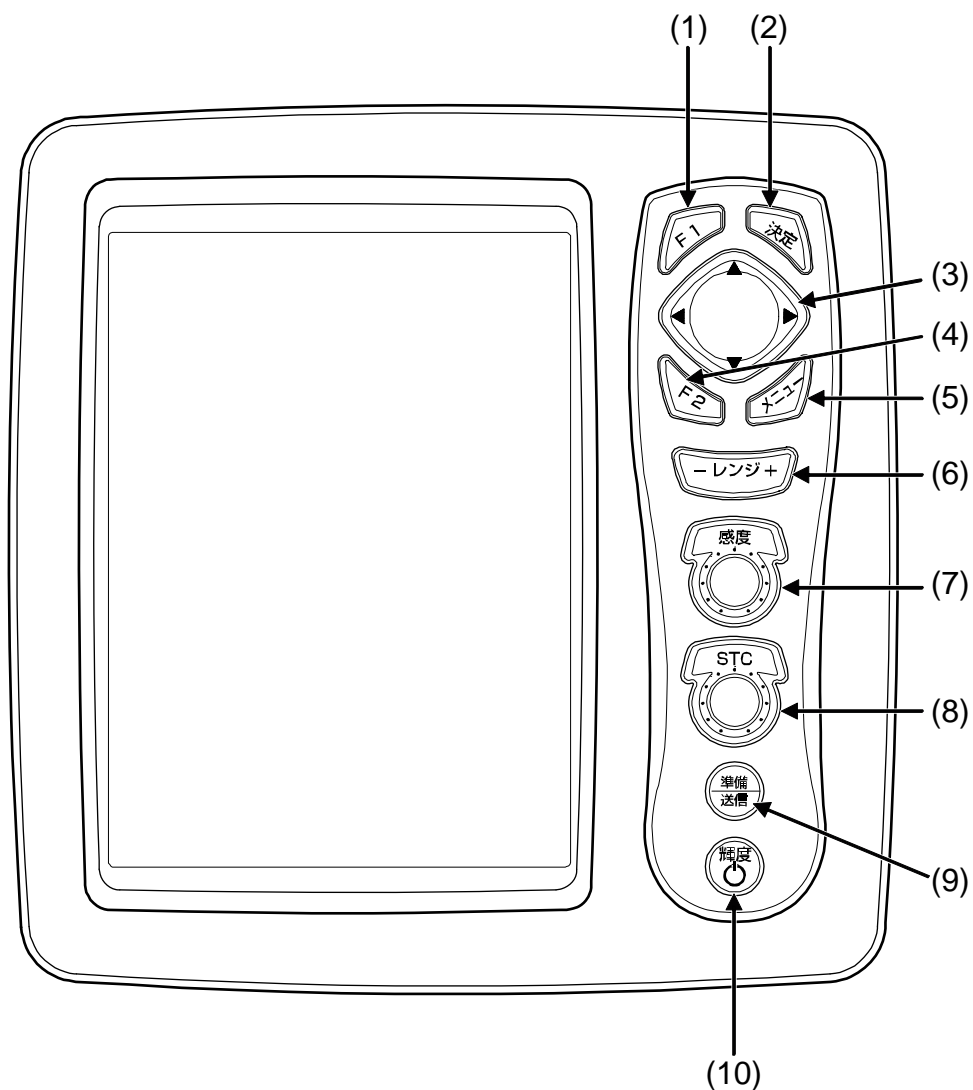
4. 【感度】つまみを回して、感度を調整します。

右に回すと感度が高くなり、左に回すと感度が低くなります。

- 観測範囲が狭いときや、物標が密集しているときは、感度を下げると見やすくなります。
- 観測範囲が広いときは、感度を上げると有効ですが、その分ノイズが増えて小さな物標は見にくくなります。

感度の調整例：

×：感度上げすぎ
ノイズも映っている

〇：感度適度
必要な物標が映っている

×：感度下げすぎ
映らない物標がある

☞ 1.7　感度の調整

1.1　レーダー画面の見方

1.2　キーの使い方

各キーを操作して、いろいろな調整項目をダイレクトに設定できます。
【メニュー】キーで表示したメニュー画面は、もう一度【メニュー】キーを押すと閉じます。

番号	キー名称	説明
(1)	【F1】※	登録しているメニュー項目をダイレクトに呼び出す。
(2)	【決定】※	押す：2 点間の距離方位を測定する。 長押し：船首線を消去する。十字カーソルを自船位置に移動する。 メニュー操作の設定変更値を確定する。(一部機能)
(3)	【カーソル】 【▲】、【▼】 【◀】、【▶】	メニューの項目を選択する。 設定値の内容または数値を変更する。 十字カーソルを移動する。
(4)	【F2】※	登録しているメニュー項目をダイレクトに呼び出す。
(5)	【メニュー】※	メニュー画面を開く／閉じる。
(6)	【－レンジ＋】	観測範囲（レンジ）を変更する。
(7)	【感度】※	回す：感度を変更する。 押す：PPI/PPI 画面のとき、サブ画面（下画面）の感度調整およびレンジ変更を行う。 PPI または PPI/NAV 画面のときは、登録しているメニュー項目をダイレクトに呼び出す。
(8)	【STC】	回す：STC を変更する。 押す：CCD カメラ映像を表示する。CCD カメラ映像が表示されているときに押すと映像の大きさが変わる。 CCD カメラを接続していないときは、登録しているメニュー項目をダイレクトに呼び出す。
(9)	【準備/送信】	送信を開始／停止する。
(10)	【輝度】※	押す：LCD 輝度および、パネルの明るさを調整する。 長押し：電源を入れる／切る。

※印のキーは CCD カメラ映像表示中に押すと、CCD カメラ映像非表示となります。

警報動作中は、どのキーを操作しても、警報を停止します。

1.3　電源の入り切り

【輝度】キーは、電源の入り切りと、画面輝度およびパネル部の明るさ変更を併用しています。

電源の投入

1　【輝度】キーを押して、電源を入れます。
起動画面が表示されます。起動画面表示中に、メモリーがチェックされ、正常の場合、レーダー画面が表示されます。

電源の切断

1　電源を切る時は、【輝度】キーを 3 秒間押し続けます。
画面に電源が切れるまでの時間が表示されます。

注意

再度電源を入れる場合は、電源が切れたあと、3秒以上経ってからにしてください。

初期起動時の言語選択

[システム初期化]操作後、初めて電源を入れた場合は、[言語選択]画面が表示されます。

1　【▲】キーまたは【▼】キーで言語を選択します。
[言語選択]画面表示中に【◀】キーを押すと、初期設定画面に戻ります。
【▶】キーを押すと、再度[言語選択]画面が表示されます。

初期設定
言語選択　日本語

2　言語選択後、【メニュー】キーを押すと、言語が確定します。

1.4　輝度の調整

画面の明るさ調整

画面を見やすい明るさに調整できます。

設定値：1～10（初期値：10）

1　【輝度】キーを短く押します。
[画面輝度調整]が表示されます。

2　【▲】、【▼】キーを押します。
1 が最も暗く、10 が最も明るくなります。

3　【メニュー】キーまたは【決定】キーを押して、[画面輝度調整]メニューを閉じます。

パネル部の明るさ調整

パネル部の明るさを調整できます。

設定値：1～10（初期値：10）

1　【輝度】キーを短く押します。
[画面輝度調整]が表示されたら、再度【輝度】キーを押し[パネル輝度調整]を表示させます。

2　【▲】、【▼】キーを押します。
1 が最も暗く、10 が最も明るくなります。

3　【メニュー】キーまたは【決定】キーを押して、[パネル輝度調整]メニューを閉じます

1.5　送信

送信開始

電源投入直後は、画面中央に予熱残り時間が表示されます。120 秒経過すると、画面中央に「ST'BY」と表示され、「準備」状態になります。
「準備」状態で【準備/送信】キーを押すと、送信を開始します。

送信停止

「送信」状態で、【準備/送信】キーを押すと、送信を停止し、「準備」状態に戻ります。

1.6　レンジの切り替え

観測範囲を変更します。

レンジの変更

1. 【－レンジ＋】キーを押します。
   【＋】キーを押すと、画像が縮小しますが、観測範囲が広がります。
   【－】キーを押すと、観測範囲は狭くなりますが、自船付近を大きく見られます。

   レンジ数値は、画面の左上に表示されます。

サブ画面レンジの変更

PPI/PPI 画面の下画面（サブ画面）のレンジを変更します。

☞ PPI/PPI 画面の表示は、「2.4　画面選択」を参照してください。

1. 【感度】つまみを押します。
   ［サブ画面感度］が表示されたら、再度【感度】つまみを押し、［サブ画面レンジ］を表示させます。
2. 【▲】、【▼】キーを押して、サブ画面レンジを変更します。

   サブ画面レンジ
   0.75

3. 【メニュー】キーまたは【決定】キーを押して、メニューを閉じます。

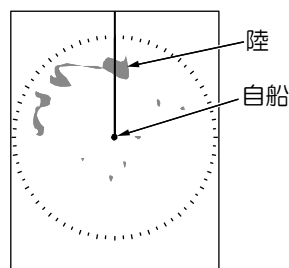
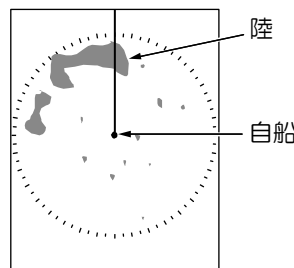
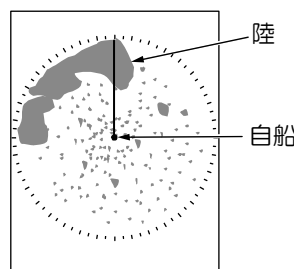
1.7　感度の調整

距離範囲、海面/雨/雪の反射などに応じて、感度の調整を行い、観測しやすい画面にします。

感度の調整

1. 【感度】つまみを右に回すと感度が高くなります。
   【感度】つまみを左に回すと感度が低くなります。

- 距離レンジが小さいときや物標が密集しているときなどは、感度を下げると見やすい画面になります。
- 距離レンジが大きいときは、感度を上げると有効ですが、その分ノイズが増え小さな物標は見にくくなります。

【感度】つまみ調整による映像

<感度が低すぎるときの映像>

<適正な感度調整がなされたときの映像>

<感度が高すぎるときの映像>

PPI/PPI 画面では、【感度】つまみを回すと、上画面（メイン画面）の感度が変化します。

サブ画面感度の調整

PPI/PPI 画面の下画面（サブ画面）の感度を調整します。

☞ PPI/PPI 画面の表示は、「2.4　画面選択」を参照してください。

1. 【感度】つまみを押します。
   ［サブ画面レンジ］が表示されたら、再度【感度】つまみを押します。
2. 【▲】、【▼】キーを押して、サブ画面感度を調整します。
   数字を大きくすると感度が上がり、小さくすると感度が下がります。

3. 【メニュー】キーまたは【決定】キーを押して、メニューを閉じます。

1.8　STC の調整

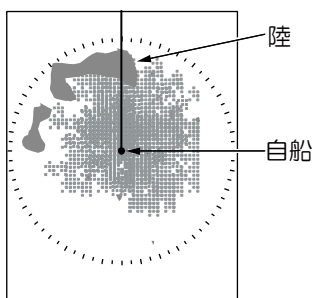
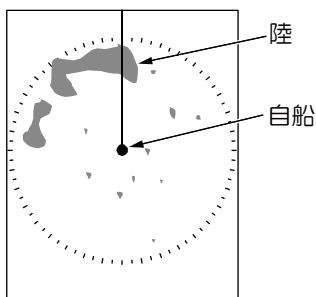
近距離レンジの画面は、波が静かでも海面反射エコーが画面に現れます。
波が高くなると、海面反射エコーは画面の中央付近を強く覆い、物標が見にくくなります。
STC を調整して、海面からの反射を抑え、見やすい画面にします。

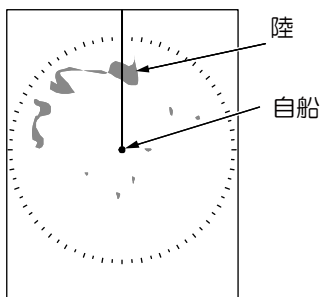
STC の調整

1　【STC】つまみを右に回すと反射抑制効果が強くなります。
左に回すと反射抑制効果が弱くなります。

- 波の影響がない時は、つまみを左一杯まで回しておいてください。
- この機能は近距離の感度を下げる働きがあります。つまみを右に回しすぎると、必要な物標が消えてしまいます。

【STC】つまみ調整による映像

＜STCが低すぎるときの映像＞

＜適正なSTC調整がなされたときの映像＞

＜STCが高すぎるときの映像＞

PPI/PPI 画面では、【STC】つまみを回すと、両方の画面の STC が変化します。

1.9　【F1】【F2】キーの使用

【F1】キー、【F2】キーには、以下の機能を登録できます。

- [FTC]
- [表示モード]
- [画面選択]
- [オフセンタ]
- [物標拡大]
- [航跡時間]
- [EBL]
- [VRM]
- [画面色調]
- [平行カーソル]
- [警報モード]
- [手動捕捉]
- [消去]
- [POB]
- [ターゲット]
- [他船情報]
- [パルス幅]
- [信号処理]

☞　「3.5 初期設定」の F1/F2 キー登録参照

登録されている機能は、画面右上に表示されます。

【F1】/【F2】キーの使い方

【F1】キー、【F2】キーを押すと、登録されている機能が動作します。

機能	操作
FTC	【F1】/【F2】キーを押すと、FTC の設定値が変わります。
表示モード	【F1】/【F2】キーを押すと、表示モードが変わります。
画面選択	【F1】/【F2】キーを押すと、表示画面が変わります。
オフセンター	【F1】/【F2】キーを押した後、【▲】、【▼】キーを押すと、オフセンターの ON/OFF の設定が変わります。ON 時に【▶】キーを押し、十字カーソルを移動した後、【決定】キーを押すと、十字カーソル位置が自船位置となります。
物標拡大	【F1】/【F2】キーを押すと、物標拡大設定が変わります。
航跡時間	【F1】/【F2】キーを押すと、航跡時間が変わります。

EBL	【F1】/【F2】押すごとに EBL の表示 ON/OFF が切り変わります。表示中に【◀】、【▶】キーを押すと EBL を操作できます。
VRM	【F1】/【F2】押すごとに VRM の表示 ON/OFF が切り変わります。表示中に【▲】、【▼】キーを押すと VRM を操作できます。
画面色調	【F1】/【F2】キーを押すと、画面色調が変わります。
平行カーソル	【F1】/【F2】キーを押した後、【▲】、【▼】キーを押すと、平行カーソルの表示が片側/両側/OFF に切り変わります。 片側/両側時に【▶】キーを押した後、【▲】/【▼】キーを押すと間隔が変わり、【◀】/【▶】キーを押すと方位が変わります。
警報モード	【F1】/【F2】キーを押した後、【▲】、【▼】キーを押すと、警報モードが進入/離脱/OFF に切り変わります。進入/離脱選択時に【▶】キーを押すと、警報範囲設定状態となります。
手動捕捉※	【F1】/【F2】キーを押したとき、十字カーソルにより選択されている物標を捕捉します。
消去※	メニューで[数値選択]を選んでいる場合、【F1】/【F2】キーを押すと、数値選択メニューが表示されます。【▲】/【▼】キーで捕捉を解除したい番号を選択し、【決定】キーで決定します。 メニューで[カーソル] を選んでいる場合、【F1】/【F2】キーを押すと、十字カーソルにより選択されている物標の捕捉を解除します。
POB※※※	【F1】/【F2】キーを押したときの自船位置を POB 位置として記憶します。POB 位置を記憶した状態で再度【F1】/【F2】キーを押した後、【▲】、【▼】キーを押すと POB 位置の更新/解除の設定が変わります。【決定】キーで POB 位置の更新または POB の解除ができます。
ターゲット※※※	【F1】/【F2】キーを押したときの十字カーソル位置を、TLL センテンスで外部へ出力します。
他船情報※※	【F1】/【F2】キーを押すと、十字カーソルにより選択されている物標の情報をウィンドウに表示します。
パルス幅	【F1】/【F2】キーを押すと、パルス幅設定値を変更します。
信号処理	【F1】/【F2】押すごとに信号処理の ON/OFF が切り変わります。

※ATA ボード（オプション）が必要です。
※※AIS インターフェースボード（オプション）または ATA ボード（オプション）が必要です。
※※※緯度経度データ、方位データを入力する必要があります。

1.10 船首線の消去

船首線が物標と重なり、物標が見えづらい場合などには、船首線を消去できます。

船首線の消去

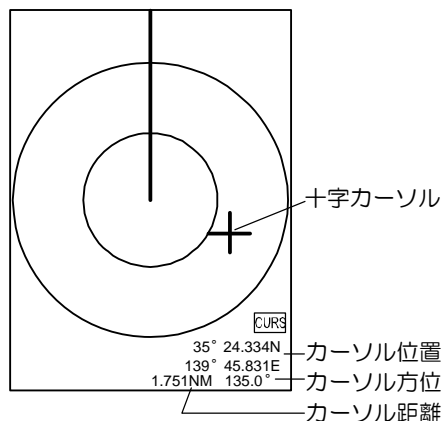
1 【決定】キーを長押しすると、船首線が消えます。キーを押している間だけ消えます。

安全のために、消したままにはできません。

2 【決定】キーを離すと、船首線が再表示されます。このとき、十字カーソルは自船位置に移動します。

1.11 十字カーソルの使用

十字カーソルは、レーダー画面上の任意の位置に移動できます。
移動に合わせて、カーソル位置、自船からの距離および方位が表示されます。

1 【▲】、【▼】、【◀】、【▶】キーを押します。
十字カーソルが移動して、カーソル情報が表示されます。

※カーソルの位置表示は自船の緯度経度および方位データが必要です。

1.12 2 点間距離・方位の測定

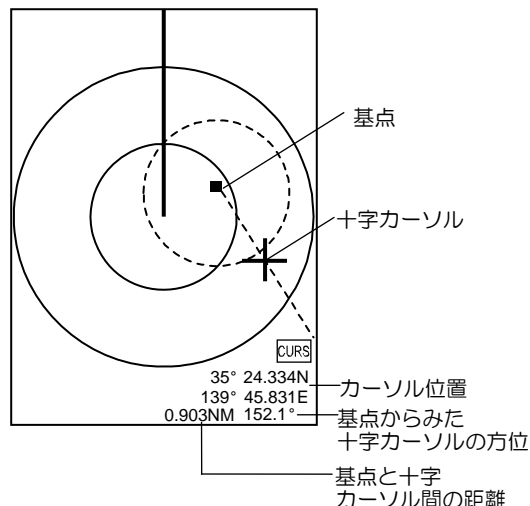
十字カーソルを使って、任意の２点間の距離および方位を測定できます。

２点間距離・方位の測定方法

1 【▲】、【▼】、【◀】、【▶】キーを押して、十字カーソルを測定する 1 点目に移動します。

2 【決定】キーを押して基点を確定します。

3 【▲】、【▼】、【◀】、【▶】キーを押して十字カーソルを移動すると、基点から十字カーソル位置までの距離・方位が表示されます。

4 【メニュー】キーを押すと、2 点間計算を終了します。

1.13 カメラ表示

レーダー画面上に、CCD カメラの映像を表示できます。（CCD カメラ：お客様手配品）

CCD カメラの接続方法

1 オプションケーブル(CW-405-0.3M)を、背面コネクター（J6）に接続します。

2 市販の CCD カメラを、ケーブルに接続します。

CCD カメラの表示方法

3 【STC】つまみを押します。
CCD カメラ映像が表示されます。
【STC】つまみを押すごとに、半画面表示、全画面表示が切り替わります。

4 CCD カメラの映像が表示されている状態で、【▲】、【▼】キーを押すと、カメラ映像の表示位置を補正できます。

5 CCD カメラの映像が表示されている状態で、【準備/送信】、【▲】、【▼】以外のキーを押すと、CCD カメラ映像が消えます。

注意
CCDカメラ映像を表示させると、レーダー映像の表示が狭くなります。
（[全画面表示]にするとレーダー映像は見えなくなります）
CCDカメラ映像を表示させるときは、十分ご注意ください。

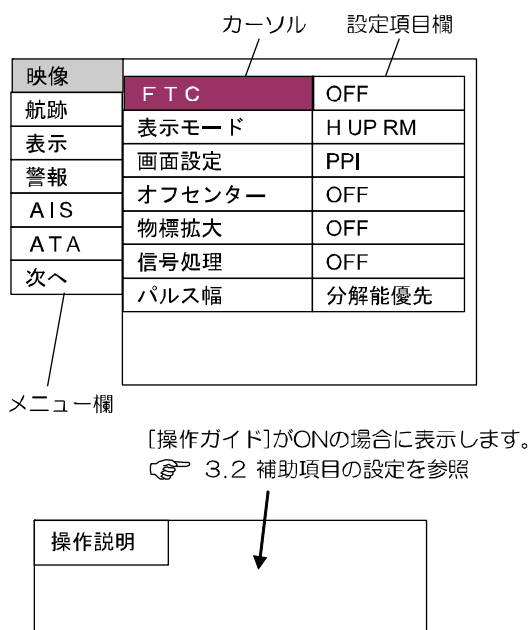
注意
CCDカメラを設置する際には、カメラの向きに注意してください。
正常な向きに設置すると、右に９０゜回転したCCDカメラ映像が表示されます。
正しい向きに表示されるように、カメラの向きを変えて設置してください。

第２章　メニューの使い方

2.1 メニューの操作方法

メニューを表示する／表示をやめる

1 【メニュー】キーを押します。
メニューと操作説明の画面が表示されます。

［操作ガイド］がONの場合に表示します。
☞ 3.2 補助項目の設定を参照

2 【メニュー】キーを押します。
メニューと操作説明の画面が消えます。

メニューの操作

1 メニュー表示時に【▲】、【▼】キーを押し、メニュー名を選びます。
選んだメニュー名に応じて、右側の設定項目欄の内容が変わります。

メニュー	設定項目	設定値
映像	航跡モード	OFF
航跡	航跡時間	3分
表示	航跡形状	標準
警報	航跡レベル	7
AIS		
ATA		
次へ		

2 【▶】キーを押します。

3 【▲】、【▼】キーを押し、変更したい設定項目を選びます。

メニュー	設定項目	設定値
映像	航跡モード	相対
航跡	航跡時間	3分
表示	航跡形状	標準
警報	航跡レベル	7
AIS		
ATA		
次へ		

4 【▶】キーを押します。
選んだ項目に応じた設定画面を表示します。

航跡モード
相対
真

視野角
25

5 【▲】、【▼】キーを押し、設定内容を変更します。

6 【◀】キーを押します。
カーソルが設定項目欄に戻ります。

7 別のメニュー名を選ぶには、【◀】キーを押します。
カーソルがメニュー欄に戻ります。

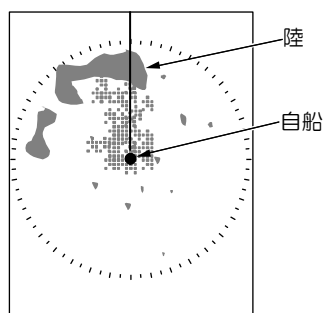
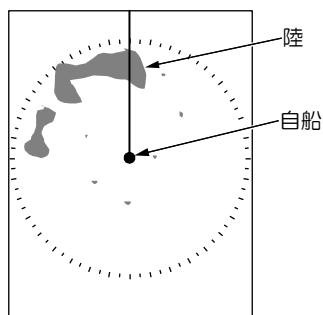
8 【メニュー】キーを押し、メニューを閉じます。

・AISインターフェースが装備されていない場合、AISメニューは操作できません。
・ATAインターフェースが装備されていない場合、ATAメニューは操作できません。

2.2 FTC の調整

雨や雪の場合、その反射画像で物標が見にくくなります。
FTC の設定値を大きくすると、雨雪などの画像で隠れていた物標の輪郭が現れますが、小さな物標を見落とす事があるので注意してください。（通常は、OFF に設定してください。）

設定値：OFF、1～8（初期値：OFF）

FTC　調整による映像

<雨の反射が現れたときの映像>

<雨の反射を抑えたときの映像>

1 【メニュー】キーを押します。
2 [映像]→[FTC]を選択します。
3 【▲】、【▼】キーを押して、[FTC]の設定を変更します。

4 【メニュー】キーを押して、メニューを閉じます。

2.3 表示モードの設定

表示モードは、方位表示と物標の運動表示の組み合わせで表示されます。

設定値：H UP RM、N UP RM、N UP TM、C UP RM、C UP TM、WPT UP RM
（初期値：H UP RM）

1 【メニュー】キーを押します。
2 [映像]→[表示モード]を選択します。
3 【▲】、【▼】キーを押して、[表示モード]の設定を変更します。
4 【メニュー】キーを押して、メニューを閉じます。

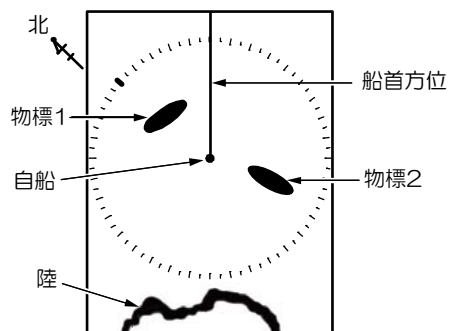
方位表示は[H UP]、[N UP]、[C UP]、[WPT UP]の４方法があります。
[N UP]は[S UP]と入れ替えることができます。

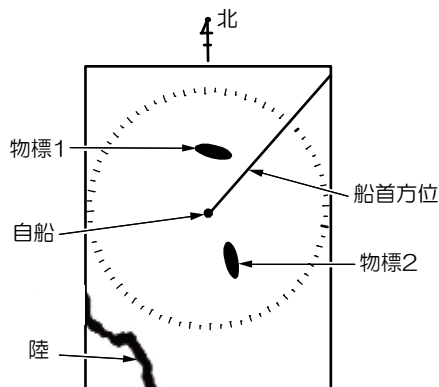
☞ 「3.2 補助項目の設定」の[N UP/S UP]を参照してください。
運動表示は「RM」、「TM」の 2 方法があります。

- C UP、N UP「RM」には、方位データを入力する必要があります。
- C UP、N UP「TM」には、方位、速度、緯度経度データを入力する必要があります。
- WPT UP には、目的地データを入力する必要があります。

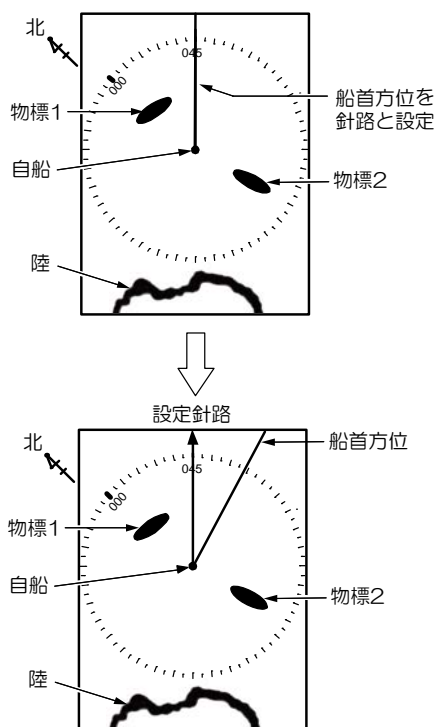
以下の各モードの説明は、船首方位が 45° の場合で説明しています。

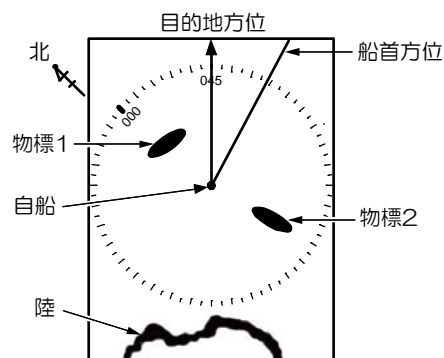
H UP（ヘッドアップ）について

H UP とは、船首方位が画面の真上方位になるように表示する表示モードです。
船首方位が基準となり、操船時の視界と同じように見えるため物標の監視時に適しています。

N UP（ノースアップ）について

N UP とは、真北が画面の真上方位となるように表示する表示モードです。
真北表示のため、海図との照合が容易です。

S UP（サウスアップ）を選択している場合は、真南が画面の真上方位となります。

C UP（コースアップ）について

C UP とは、「C UP」を選択した瞬間の船首方位が設定針路となり、設定針路が画面の真上方位になるように表示する表示モードです。
設定針路に沿って進みたい場合に使用します。
自船が設定針路から外れている場合、容易にわかります。

WPT UP（目的地アップ）について

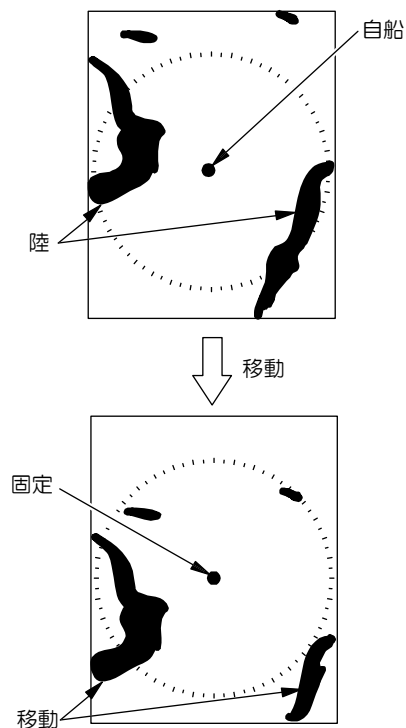
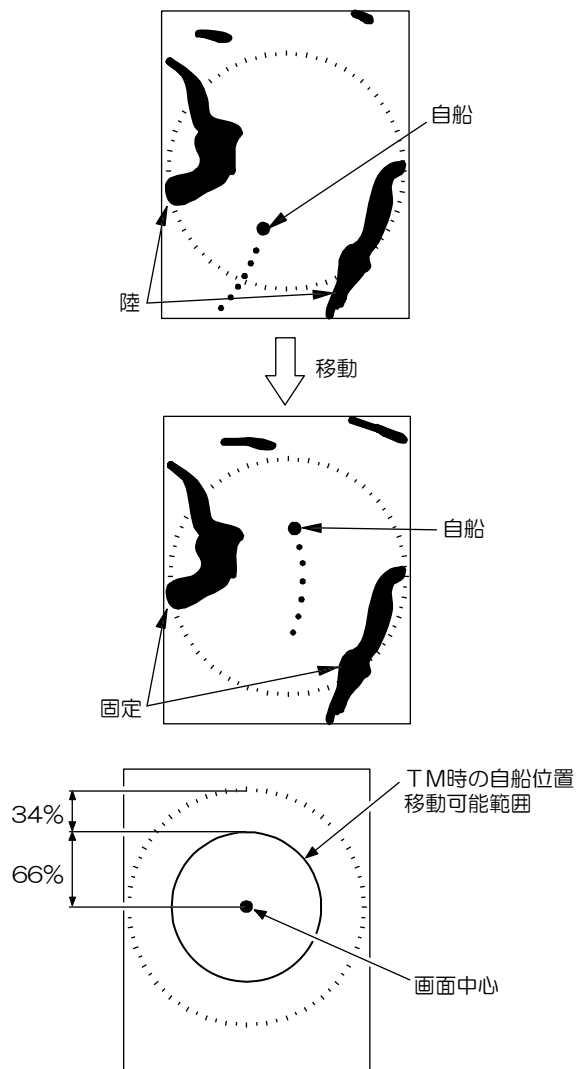
WPT UP とは、目的地方位が画面の真上方位になるように表示する表示モードです。
プロッターのコースアップ機能と併用すると、映像が分かりやすくなります。

相対運動(RM)と真運動(TM)について

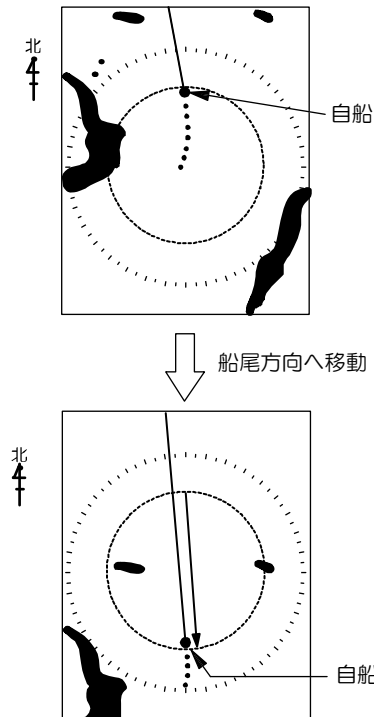
相対運動（RM）は、自船位置を画面中央に固定し、自船を中心とした周辺物標の運動を表します。
自船が中心のため、自船が移動中は陸などの固定物標も移動します。

真運動（TM）は、方位表示で設定した方位を中心とした物標の運動（移動）を表します。
どの方位に対しても、移動しない固定物標は画面上に固定され、実際に動いている物標が画面上を移動します。

常に移動を続ける船首方位を基準とした「H UP」、常に目的地方位を基準とした「WPT　UP」には、「TM」はありません。

「ＴＭ」には、方位、速度、緯度経度データを入力する必要があります。

相対運動（RM）：画面上の自船は固定され、周囲が移動する画面になります。
自船を基準として監視したい場合に便利です。

真運動（TM）：画面上の自船は速力、潮流などにより移動します。動かない物標は固定している画面になります。
陸地等の固定物標を基準として監視したい場合に便利です。

真運動リセット

真運動中に、自船が自船位置移動可能範囲を出た場合は、範囲内の反対側に移動します。

2.4 画面選択

画面選択は、表示するレーダー画面の組み合わせを指定します。

設定値：PPI、PPI/PPI、PPI/NAV
（初期値：PPI）

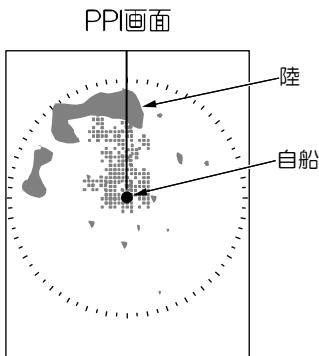
1　【メニュー】キーを押します。

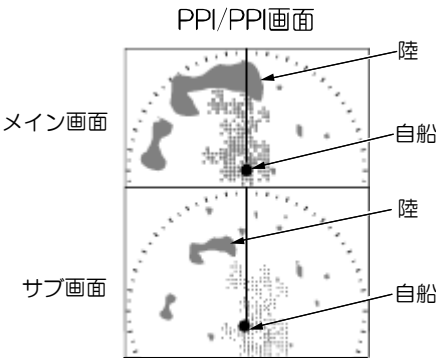
2　[映像]→[画面選択]を選択します。

3　【▲】、【▼】キーを押して、[画面選択]の設定を変更します。

4　【メニュー】キーを押して、メニューを閉じます。

PPI 画面

レーダー画面が、画面全体に表示されます。

PPI/PPI 画面

レーダー画面が画面の上下に２つ表示されます。アンテナ２回転ごとに画面が切り替わり、２つの異なったレンジの画面を表示できます。

上画面（メイン画面）のレンジは【―レンジ＋】キーで変更します。
上画面（メイン画面）の感度は【感度】つまみを回して調整します。
下画面（サブ画面）のレンジは、【感度】つまみを押して[サブ画面レンジ]を表示した後、【▲】【▼】キーを押して変更します。
下画面（サブ画面）の感度は、【感度】つまみを押して[サブ画面感度]を表示した後、【▲】【▼】キーを押して変更します。
その他の設定項目は、メイン画面、サブ画面共通です。

PPI/PPI 画面の注意点

PPI/PPI 画面では、危険防止のため、以下の機能が使用できません。

- TM（真運動）
- オフセンター
- 航跡
- ATA（オプション）

また、EBL、VRM、平行カーソル、AIS シンボル(オプション)はメイン画面にのみ表示されます。

PPI/NAV 画面

画面上半分にレーダー画面、下半分に航法データ画面が表示されます。
航法データ画面の内容は、選択できます。

☞ 「航法データ画面の表示内容の選択は「3.5 初期設定」の[NAV 画面選択]を参照してください。

PPI/NAV 画面の注意点

PPI/NAV 画面では、危険防止のため、以下の機能が使用できません。

- TM（真運動）
- オフセンター

2.5 オフセンターの設定

船首方向を広く観測する場合などに使用します。

設定値：OFF、ON（初期値：OFF）

1 【メニュー】キーを押します。

2 [映像]→[オフセンター]を選択します。

3 【▲】、【▼】キーを押して、[オフセンター]の設定を[ON]に変更します。
自船位置が記憶していたオフセンター位置に移動します。

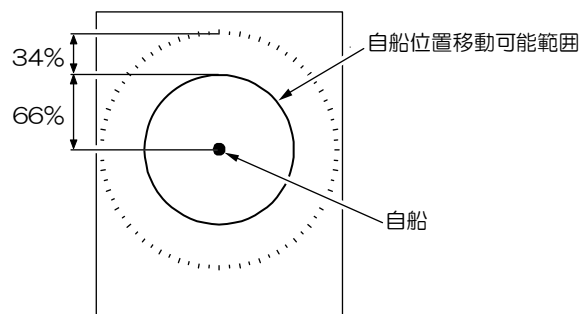
オフセンター
OFF
ON

4 【▶】キーを押します。

5 【▲】、【▼】、【◀】、【▶】キーを押して、自船を移動したい位置に十字カーソルを移動します。

6 【決定】キーを押します。
自船位置が、十字カーソルの位置に移動します。

7 【メニュー】キーを押して、メニューを閉じます。

- 移動可能範囲は限られています。
（下図の移動可能範囲を参照）

- [画面選択]が[PPI/PPI]、[PPI/NAV]のときは、オフセンターは実行できません。

2.6 物標拡大の設定

見たい物標が小さい場合に、拡大して画像を見やすくします。

設定値：OFF、1、2（初期値：OFF）

1 【メニュー】キーを押します。

2 [映像]→[物標拡大]を選択します。

3 【▲】、【▼】キーを押して、[物標拡大]の設定を変更します。
数値が大きいほど、物標が拡大されます。

4 【メニュー】キーを押して、メニューを閉じます。

2.7 信号処理の設定

見たい物標の映像表示が不安定な場合、信号処理機能を使用して物標を安定させます。

設定値：OFF、ON（初期値：OFF）

1 【メニュー】キーを押します。

2 [映像]→[信号処理]を選択します。

3 【▲】、【▼】キーを押して、[信号処理]の設定を変更します。

4 【メニュー】キーを押して、メニューを閉じ

ます。

2.8 パルス幅の設定

短いパルス幅は、物標が密集した場所に適しています。（分解能優先）
長いパルス幅は、感度が上がるため小さな物標を探知するのに適しています。（感度優先）

設定値：分解能優先、感度優先（初期値：分解能優先）

1 【メニュー】キーを押します。

2 [映像]→[パルス幅]を選択します。

3 【▲】、【▼】キーを押して、[パルス幅]の設定を変更します。

4 【メニュー】キーを押して、メニューを閉じます。

パルス幅の設定は、レンジによって決まります。
画面左上に現在のパルス幅の設定を表示します。
パルス幅の短い順に以下のように表示されます。

ＳＰ ＜ Ｍ1 ＜ Ｍ２ ＜ L1 ＜ Ｌ２
（最も短い）　　　　　　　（最も長い）

☞ パルス幅の調整は、「３.３　調製項目の設定」の「パルス幅調整」を参照してください

2.9 航跡

物標の航跡を残すことで、物標の移動状況がわかります。

1 【メニュー】キーを押します。

2 [航跡]→[航跡モード]を選択します。

3 【▲】、【▼】キーを押して、[航跡モード]の設定を変更します。

4 [航跡]→[航跡時間]を選択します

5 【▲】、【▼】キーを押して、[航跡時間]の設定を変更します。

6 【メニュー】キーを押して、メニューを閉じます。

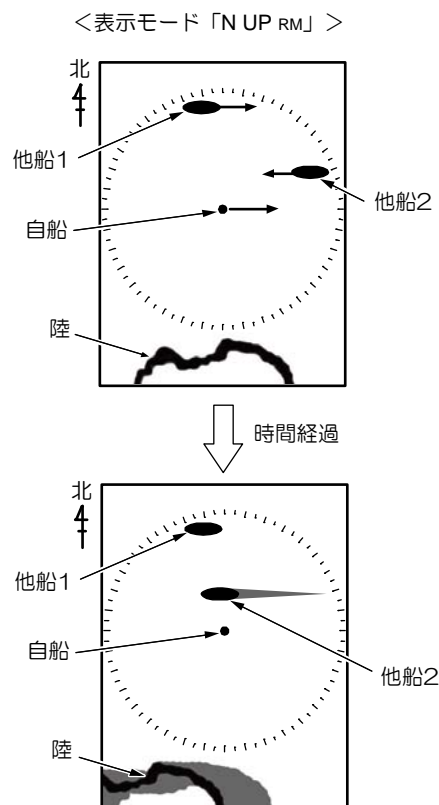
表示方法には、相対表示（R）と真表示（T）との２表示があります。

レンジ、表示モード、画面選択などを変更すると、それまで表示されていた航跡は消えます。

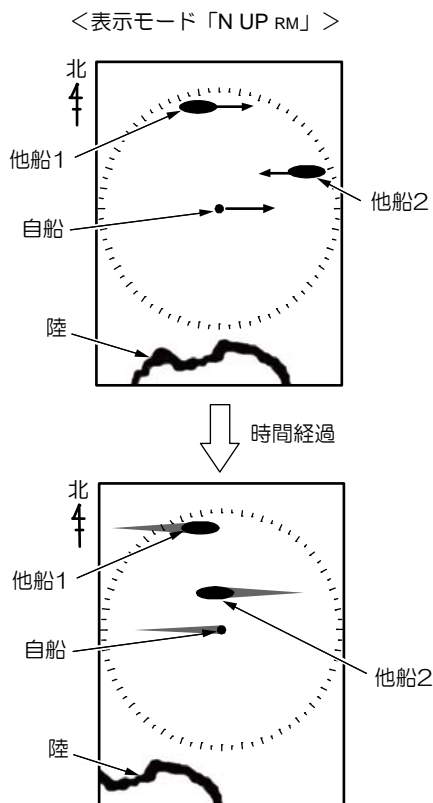
相対表示（R）

自船に対しての、相対的な物標の速度分を航跡として表示します。
自船に接近している物標などの監視に使用できます。
陸などの固定物標も、自船が移動している場合は、航跡が描かれます。
下図は、自船がある速度で東に移動し、他船１は自船と同じ速度で東に移動しています。
また他船２は自船と同じ速度で西に移動しており、一定時間経過後の画面です。

自船に対しての、相対的な物標の速度分を航跡として描きます。
他船２は、自船と反対方向に自船と同じ速度で移動しているので、他船２の速度と自船速度を足した速度で移動したことになり、足した速度分の航跡が描かれます。
陸地は、自船に対して自船の速度で移動したことになり、自船速度分の航跡が描かれます。

<表示モード「N UP RM」>

真表示（T）

自船の動きとは無関係に、移動している物標の、進路と速度を現す航跡が描かれます。
物標の進路・速度の監視に使用します。
陸などの固定物標の航跡は描かれません。

自船、他船 1、他船 2 の移動した物標がそれぞれ移動した速度分の航跡が描かれます。
陸は、移動しないため航跡は描かれません。

航跡表示の長さは、[航跡]→[航跡時間]で指定します。
長さは時間で指定し、1 分は 1 分前までの航跡を表示するという意味です。
[OFF]を選択すると、航跡が表示されなくなります。

航跡表示の形状は、[航跡]→[航跡形状]で指定します。
[標準]を選択すると、物標の航跡形状は時間が経過しても変化しません。
[減衰]を選択すると、物標の航跡形状は時間とともに細くなっていきます。

航跡として残す物標の信号レベルは、[航跡]→[航跡レベル]で指定します。
数値を大きくすると、反応の強い物標の航跡のみが表示されます。
数値を小さくすると、反応の弱い物標の航跡も表示されます。

2.10 EBL

自船から物標までの方位を測定したい場合に使用します。

設定値：OFF、ON（初期値：OFF）

1 【メニュー】キーを押します。

2 [表示]→[EBL]を選択します。

3 【▲】、【▼】キーを押して、[EBL]の設定を変更します。

4 [ON]を選択後、【▶】キーを押すと、EBL を操作できます。
【▶】キーを押すと右回り、【◀】キーを押すと左回りに EBL が動きます。
EBL が示す方位は、画面左下に表示されます。

5 【メニュー】キーを押して、メニューを閉じます。

2.11 VRM

自船から物標までの距離を測定したい場合に使用します。

設定値：OFF、ON（初期値：OFF）

1 【メニュー】キーを押します。

2 [表示]→[VRM]を選択します。

3 【▲】、【▼】キーを押して、[VRM]の設定を変更します。

4 [ON]を選択後、【▶】キーを押すと、VRM を操作できます。
【▲】キーを押すと遠距離方向、【▼】キーを押すと近距離方向に VRM が動きます。
VRM が示す距離は、画面右下に表示されます。

5 【メニュー】キーを押して、メニューを閉じます。

2.12 画面色調

使用環境によって画面が見づらいとき、画面色調を変更すると見やすくなります。

設定値：標準、昼、夜、ユーザー設定（初期値：標準）

1 【メニュー】キーを押します。

2 [表示]→[画面色調]を選択します。

3 【▲】、【▼】キーを押して、[画面色調]の設定を変更します。
[昼]を選択すると、画面全体が直射日光下でも見やすい画面色に変わります。
[夜]を選択すると、夜間の使用に適した画面色に変わります。
[ユーザー設定]を選択すると、標準、昼、夜の設定を残したまま、お好みの画面色調に設定できます。

4 【メニュー】キーを押して、メニューを閉じます。

2.13 カーソル形状

十字カーソルの形状を変えられます。
[長線]は、十字カーソルの縦線、横線が画面端まで延長されます。離れた２点間の位置関係を把握するのに適しています。
[距離方位線]は、十字カーソルに EBL と VRM が合成されます。自船と物標の位置関係を把握するのに適しています。

設定値：標準、長線、距離方位線（初期値：標準）

1 【メニュー】キーを押します。

2 [表示]→[カーソル形状]を選択します。

3 【▲】、【▼】キーを押して、[カーソル形状]の設定を変更します。

4 【メニュー】キーを押して、メニューを閉じます。

2.14 平行カーソル

自船を基準とした平行な直線を表示します。

設定値：OFF、片側、両側（初期値：OFF）

1 【メニュー】キーを押します。

2 [表示]→[平行カーソル]を選択します。

3 【▲】、【▼】キーを押して、[平行カーソル]の設定を変更します。

4 [片側]または[両側]を選択後、【▶】キーを押すと、平行カーソルを操作できます。
【▲】【▼】キーを押すと平行線の間隔、【◀】【▶】キーを押すと方位が変わります。

5 【メニュー】キーを押して、メニューを閉じます。

平行カーソルの本数は、[表示]→[平行カーソル本数]で指定します。

2.15 方位モード

十字カーソル、EBL の方位表示モードを変更する場合に使用します。
設定は、真北を 0° とした真方位と、船首を 0° とした相対方位があります。

設定値：相対、真（初期値：相対）

- 真方位で表示するには、GPS コンパスなどで方位を入力する必要があります。

1 【メニュー】キーを押します。

2 [表示]→[方位モード]を選択します。

3 【▲】、【▼】キーを押して、[方位モード]の設定を変更します。

4 【メニュー】キーを押して、メニューを閉じます。

2.16 ベクトル

ベクトルとは、自船および他船の船首方位・速度を表す「矢印」を意味します。
矢印の示す方位が「船首方位」、長さが「速度」を表します。
長さは時間で指定し、1 分は 1 分後の自船および他船の位置を示します。

設定値：0～60 分（初期値：1）

1 【メニュー】キーを押します。

2 [表示]→[ベクトル]を選択します。

3 【▲】、【▼】キーを押して、[ベクトル]の設定を変更します。

4 【メニュー】キーを押して、メニューを閉じます。

ベクトル線の方位モードは、[表示]→[ベクトルモード]で指定します。

2.17 警報

物標の監視をする場合に使用します。
指定範囲への物標の進入、指定範囲からの離脱をブザーにより通知します。
警報モードには、[進入]、[離脱]の 2 種類があります。

進入モード

指定範囲内に、物標が進入した場合に通知します。
物標の自船への接近を監視する場合に使用します。

離脱モード

指定範囲内から、物標が離脱した場合に通知します。

警報範囲の設定

1 【メニュー】キーを押します。

2 [警報]→[警報モード]を選択します。

3 【▲】、【▼】キーを押して、[警報モード]の設定を変更します。

4 [進入]または[離脱]を選択後、【▶】キーを押すと、警報範囲を設定できます。

5 【▲】、【▼】、【◀】、【▶】キーを押して、十字カーソルを警報範囲の中心に移動します。

6 【決定】キーを押します。

7 【▲】、【▼】を押して距離方向、【◀】、【▶】キーを押して方位方向を変更します。

8 【決定】キーを押します。
警報範囲が確定します。

9 【メニュー】キーを押して、メニューを閉じます。

警報の対象となる物標のレベルは、[警報]→[警報検出レベル]で設定します。
設定したレベル以上の物標に対して警報が動作します。

2.18 スリープ

電源 OFF 状態と送信状態を交互に繰り返します。省電力効果があります。
スリープは、進入/離脱警報と合わせて使用します。

☞ 警報の設定は、「2.17 警報」を参照してください。

設定値：OFF、5 分、10 分、15 分
（初期値：OFF）

1 【メニュー】キーを押します。

2 [警報]→[スリープ]を選択します。

3 【▲】、【▼】キーを押して、[スリープ]の設定を変更します。

4 【決定】キーを押して、メニューを閉じます。

スリープ実行中の動作

スリープ実行中は、30 秒送信を設定時間ごとに繰り返します。
送信中の物標の進入/離脱をブザー音により通知します。
設定時間を 5 分にした場合、下表のように動作します。

（5 分に設定した場合）

時間	30 秒	2 分 30 秒	2分	30 秒	→以後、繰り返し
アンテナ	送信	電源 OFF	電源 ON (ｶｳﾝﾄﾀﾞｳﾝ)	送信	
LCD/パネル照明	ON	OFF	ON	ON	

5 分

2.19 AIS

オプションのAISインターフェースボードを装備することで、AIS 受信機からの他船情報を表示できます。

最大 100 隻まで、他船シンボルを表示することができます。

AIS はオプションです。ＡＩＳメニューはＡＩＳインターフェースボードを装備した場合に、有効になります。

AIS シンボル表示の設定

1 【メニュー】キーを押します。

2 [AIS]→[AIS 表示]を選択します。

3 【▲】、【▼】キーを押して、[AIS 表示]の設定を変更します。

4 【メニュー】キーを押して、メニューを閉じます。

他船シンボルを表示する領域を変更したい場合は、[AIS]→[検出範囲]で設定します。
自船を中心にして、設定した距離を半径とした円内の他船シンボルのみが表示されます。

指定したシンボル表示の詳細情報の設定

情報表示は、[AIS]→[情報表示]および[情報表示番号]で設定します。
指定した番号の他船情報が画面下部に表示されます。

1 【メニュー】キーを押します。

2 [AIS]→[情報表示]を選択します。

3 【▲】、【▼】キーを押して、設定を変更します。

4 [AIS]→[情報表示番号]を選択します。

5 【▲】、【▼】キーを押して、番号を選択します。

6 【メニュー】キーを押して、メニューを閉じます。

AIS シンボルの種類と意味

AIS では情報を得た他船に、シンボルを重ね表示します。

通常シンボル	意味
	スリープ表示* 情報表示を、一度もしていない船の表示。
	アクティブ表示** 情報表示中または、情報表示後の船の表示。 点線は速度を表し、実線は船首方向を表します。 船首方向に垂直な線は変針方向を表します。
	航路標識、基地局の表示。
	詳細情報表示選択中の船の表示。 詳細情報表示は、画面下部に表示されます。
警報シンボル	**意味**
	設定された CPA と TCPA を下回った場合に表示され、警報が鳴ります。
	追尾が外れた（ロスト）船の表示。スリープから、ロストになった場合は、警報は鳴らず、1 分後に画面から消えます。

＊: アクティブ表示の船が一度画面外に出て、再び画面内に表示された場合は、自動でスリープ表示に変更されます。

（船の移動、レンジ切替、オフセンター切替）

**: スリープ表示から、アクティブ表示に変更するには、[AIS]→[情報表示]で ON を設定した後、[AIS]→[情報表示番号]をアクティブ表示にしたい番号に変更します。

または、【F1】キー、【F2】キーに、[他船情報]を登録し、十字カーソルを情報表示したい物標に合わせ【F1】キー、【F2】キーを押してください。

AIS データの精度は、次の様な要因に影響されます

航法機器から送られてくる船首方位情報、緯度経度情報の精度低下は、AIS シンボルの表示が不正確になる原因となります。もし、航法機器からのデータが間違っている場合、AIS 表示の次の項目も間違っている可能性があります。

- CPA と TCPA の値、および警報
- 表示中の AIS 船舶の速度と進路
- 表示中の AIS 船舶の距離と方位

2.20 ATA

ATA はオプションの ATA ボードを装備して使用します。
物標を自動追尾し、針路・速度をベクトルとして記憶・表示します。
オプションの GPS コンパスなどから、方位データと船速データを入力する必要があります。
追尾後、針路・速度をベクトルとして表示します。
捕捉し、追尾開始した物標を「ターゲット」と呼びます。

ATA はオプションです。ATA メニューはATA ボードを装備した場合に、有効になります。

ATA を動作させるには、自船の船首方位と速度情報を入力する必要があります。船首方位信号は GPS コンパスなどから高速で高精度な信号を入力してください。GPS のみの方位では、ATA が正常に動作しないことがあります。

ATA の目標追尾精度は、下記の条件により変わります

(1) 海面反射、雨雪反射等の不要信号は、ATA の追尾性能に影響を与えますので、感度、STC、FTC を調整して、適切に抑制してください。
(2) 受信された映像信号が弱い場合、ATA は追尾不能になることがあります。
(3) レーダー映像の方位設定が正しく調整されていない場合、ベクトル表示が不正確になることがあります。
(4) 航法機器から送られてくる船首方位情報、船速情報の精度低下は、ベクトル表示が不正確になる原因となります。
もし上記のような不具合が生じた場合、下記の ATA 情報は不正確なものになります。
- 目標の CPA および TCPA の値、および警報
- 目標の速度と進路
- 目標の距離と方位

自動捕捉

あらかじめ設定しておいた範囲内に進入してきた物標を、自動的に捕捉します。

1. 【メニュー】キーを押します。
2. [ATA]→[自動捕捉範囲]を選択します。
3. 【▲】、【▼】キーを押して、[自動捕捉範囲]の設定を変更します。

自動捕捉範囲
OFF
ON

4. [ON]を選択後、【▶】キーを押すと、自動捕捉範囲を設定できます。
5. 【▲】、【▼】、【◀】、【▶】キーを押して、十字カーソルを自動捕捉範囲の中心に移動します。
6. 【決定】キーを押します。
7. 【▲】、【▼】を押して距離方向、【◀】、【▶】キーを押して方位方向を変更します。
8. 【決定】キーを押します。
自動捕捉範囲が確定します。
9. 【メニュー】キーを押して、メニューを閉じます。

手動捕捉

画面上で物標を指定して、捕捉を指示します。

1. 【メニュー】キーを押します。
2. [ATA]→[手動捕捉]を選択します。
3. 【▶】キーを押します。
4. 【▲】、【▼】、【◀】、【▶】キーを押して、十字カーソルを捕捉したい物標に合わせます。
5. 【決定】キーを押します。
指定した物標の捕捉を開始します。
6. 複数の物標を捕捉する場合は、4、5 を繰り返し行います。
7. 【メニュー】キーを押して、メニューを閉じます。

ターゲットレベル

自動/手動捕捉の対象となる物標の信号レベルは、[ATA]→[ターゲットレベル]で指定します。
数値を大きくすると、反応の強い物標のみが捕捉対象になります。
数値を小さくすると、反応の弱い物標も捕捉対象となります。

ターゲット消去

ターゲットの追尾を解除します。

1 【メニュー】キーを押します。

2 [ATA]→[消去]を選択します。

3 【▶】キーを押します。

4 【▲】、【▼】キーを押して、[消去]の設定を変更します。

消去
番号指定
カーソル指定

5 [番号指定]または [カーソル指定]を選択後、【▶】キーを押すと、番号指定、またはカーソル指定を設定できます。

6
- [番号指定]の場合、消去したい番号を【▲】、【▼】キーを押して変更します。
- [カーソル指定]の場合、【▲】、【▼】、【◀】、【▶】キーを押して、十字カーソルを消去したいターゲットに合わせます。

7 【決定】キーを押します。
指定したターゲットの追尾を解除します。

8 複数のターゲットの追尾を解除する場合は、６、７の手順を繰り返し行います。

9 【メニュー】キーを押して、メニューを閉じます。

すべてのターゲットの追尾を解除するには、[ATA]→[全消去]を実行します。

捕捉数

捕捉できるターゲット数は、自動／手動合わせて 50 ターゲットです。
[ATA]→[手動捕捉数]で指定した数が、手動捕捉可能なターゲット数となり、残数が自動捕捉可能なターゲット数となります。

1 【メニュー】キーを押します。

2 [ATA]→[手動捕捉数]を選択します。

3 【▲】、【▼】キーを押して、[手動捕捉数]の設定を変更します。

4 【メニュー】キーを押して、メニューを閉じます。

情報表示

情報表示は、[ATA]→[情報表示]および[情報表示番号]で設定します。
指定した番号のターゲット情報が画面下部に表示されます。

1 【メニュー】キーを押します。

2 [ATA]→[情報表示]を選択します。

3 【▲】、【▼】キーを押して、設定を変更します。

4 [ATA]→[情報表示番号]を選択します。

5 【▲】、【▼】キーを押して、番号を選択します。

6 【メニュー】キーを押して、メニューを閉じます。

ATA シンボルの種類と意味

ATA では捕捉を開始した物標に、下記のシンボルを重ね表示します。

通常シンボル	意味
	捕捉設定時に表示。
	安定追尾状態時に表示。
	安定追尾状態後に、情報表示をしている場合に表示。
警報シンボル	意味
	設定された CPA とＴCPA 両方を下回った場合に表示。
	目標が追尾不能状態になった場合に表示。 表示後警報音が鳴ります。 表示、警報とも約１分後に消えます。

同じ物標において、ATA のベクトルと、AIS のベクトルは、その長さと方向が異なる場合があります。これは、機能上の違いによるものであり、故障ではありません。ATA ベクトルは記憶された過去の位置を元に計算されます。一方、AIS は時々刻々変化するデータが AIS トランスポンダより送られ、このデータと自船情報を元にベクトルを画面に表示します。また、ATA ベクトルは表示までに所定の時間を要しますが、AIS ベクトルはデータが受信されたと同時に表示されます。この違いをよく理解していることが必要です。

第 3 章　システムメニューの使い方

3.1 システムメニューの表示

電源投入後、【メニュー】キー操作で最初に表示される通常メニュー以外に、頻繁に設定を変更する必要のない以下のメニューがあります。これらをシステムメニューと呼びます。

- 補助
- 調整
- ＮＭＥＡ
- 初期設定
- 自己診断

システムメニューを表示する

1 【メニュー】キーを押します。

2 【▲】、【▼】キーを押して、[次へ]を選択します。

映像	補助
航跡	調整
表示	NMEA
警報	初期設定
AIS	自己診断
ATA	
次へ	

3 【▶】キーを押します。
システムメニューが表示されます。

前へ		
補助	固定マーカー	ON
調整	距離単位	NM
ＮＭＥＡ	速度単位	kn
初期設定	水温単位	℃
自己診断	水深単位	m
	位置表示	自船位置
	目的地表示	OFF
	映像回転速度	高速
	次へ	

通常メニューへ戻る

1 【▲】、【▼】キーを押して、[前へ]を選択します。

2 【▶】キーを押します。
通常メニューが表示されます。

3.2 補助項目の設定

システムメニューの補助項目では、レーダーを有効に使用するための補助機能を設定します。

固定マーカー

自船位置から一定の距離間隔で、表示されるマーカーです。
物標との距離を確認する目安となります。

設定値：OFF、ON（初期値：OFF）

距離単位

距離（レンジ、VRM 距離など）の単位を設定します。

設定値：NM、km、sm（初期値：NM）

速度単位

速度の単位を設定します。

設定値：kn、km/h、m/h（初期値：kn）

水温単位

水温の単位を設定します。

設定値：゜C、゜F（初期値：゜C）

水深単位

水深の単位を設定します。

設定値：m、fm、I.fm、ft、ヒロ（初期値：m）

位置表示

画面左下に表示する位置情報の内容を設定します。

設定値：OFF、自船位置、目的地位置、POB 位置（初期値：自船位置）

目的地表示

レーダー画面上への目的地アイコン（旗マーク）の表示のON/OFFを選択します。

外部から目的地データの入力がない場合、目的地アイコンは表示されません。

設定値：OFF、ON（初期値：ON）

映像回転速度

H UPモード、WPT UPモード時、方位データの入力による映像の回転速度を設定します。

設定値：標準、高速（初期値：高速）

全画面表示

PPI 画面時、映像周囲の数値情報の背景のON/OFFを選択します。

設定値：OFF、ON（初期値：ON）

操作ガイド

メニュー操作時、操作ガイドの表示のON/OFFを選択します。

設定値：OFF、ON（初期値：ON）

ブザー音

ブザー音のON/OFFを設定します。
外部ブザー（オプション）出力のON/OFFも同設定となります。

設定値：OFF、ON（初期値：ON）

アンテナ高速回転

アンテナの回転速度を設定します。送信動作中は、設定変更できません。

設定値：OFF、ON（初期値：OFF）

N UP/S UP

表示モードのN UPとS UPを変更します。
選択した項目が、[映像]→[表示モード]で選択できるようになります。

設定値：N UP、S UP（初期値：N UP）

カーソル表示

十字カーソルの表示方法を選択します。

［操作時］を選択すると、十字カーソルは、操作しているときだけレーダー画面上に表示され、操作をやめてから約３０秒後に消えます。

設定値：常時、操作時（初期値：常時）

設定状態表示

レーダー画面上に表示される文字、数値情報の表示方法を選択します。

[OFF]を選択すると、レーダー画面上には、必要最小限の情報しか表示されません。

設定値：OFF、ON（初期値：ON）

メニュー動作

メニュー表示時に、【▲】、【▼】キーを押したときのカーソルの移動方法を選択します。

設定値：A、B（初期値：A）

3.3 調整項目の設定

システムメニューの調整項目では、レーダーを使用する際の、初期調整および設定を行います。
調整項目を設定するときは、画面輝度を最大にして調整・設定してください。

☞ 画面輝度は「1.4　輝度の調整」を参照してください。

方位設定

レーダー映像の画面上の表示方位を調整します。

設定値：－180.0～＋180.0（初期値：0.0）

1 【準備/送信】キーを押して、送信を開始します。

2 【－レンジ＋】キーを押して画面のレンジを1nm以上にします。

3 【メニュー】キーを押します。

4 システムメニューに移動します。

☞ 「3.1 システムメニューの表示」参照

5 [調整]→[方位設定]を選択します。

6 【▲】、【▼】キーを押して、[方位設定]の設定を変更します。
数値を上げると、レーダー映像位置が時計方向に回転します。
数値を下げると、レーダー映像位置が反時計方向に回転します。
目標映像の方位が、コンパスで測った方位になるように変えてください。

距離調整

送信の遅延時間を調整して、レーダー画面上の映像と実際の物標の距離を一致させます。正確な調整を行うには、至近（100m 以内を目安）の直線上に伸びる硬い目標物（岸壁など）が最適です。以下の手順で送信遅延時間の調整を行います。

設定値：0～255（初期値：20）

1 【準備/送信】キーを押して、送信を開始します。

2 【－レンジ＋】キーを押して、画面のレンジを 0.125nm 以上にします。

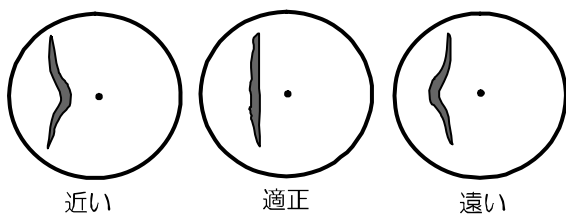
3 【メニュー】キーを押します。

4 システムメニューに移動します。

☞「3.1 システムメニューの表示」参照

5 [調整]→[距離調整]を選択します。

6 【▲】、【▼】キーを押して、[距離調整]の設定を変更します。
目標物の反射エコーが近くに湾曲する場合は、値を小さくします。
目標物の反射エコーが遠くに湾曲する場合は、値を大きくします。
下図（中央）のように直線状の目標が画面上で直線に表示されるように調整してください。

近い　適正　遠い

MBS

映像中心の円盤状の送信漏れ込みを、抑圧して消すために設定します。

設定値：0～100（初期値：20）

1 【準備/送信】キーを押して、送信を開始します。

2 【感度】つまみを 8、【STC】つまみを 0、[FTC]設定を[OFF]にします。

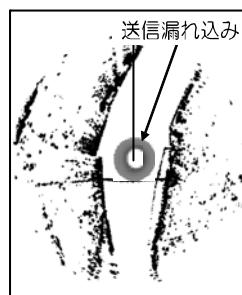
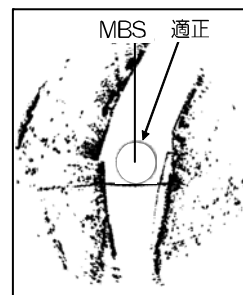
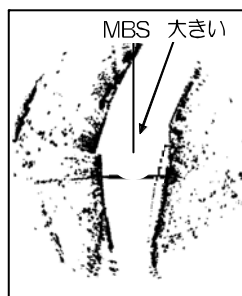
3 【－レンジ＋】キーを押して画面のレンジを 0.125nm にします。

4 【STC】つまみを調整して、映像の回転中心に円盤状の送信漏れ込みを表示させます。

5 システムメニューに移動します。

☞「3.1 システムメニューの表示」参照

6 [調整]→[MBS]を選択します。

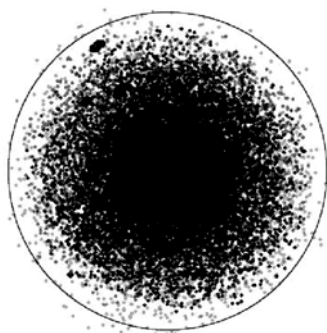
7 【▲】、【▼】キーを押して、[MBS]の設定を変更します。
円盤状の送信漏れ込みを見ながら調整してください。送信漏れ込みが消えたところが MBS の適正状態です。

MBSの数値が「小さい」

MBSの数値が「適正」

MBSの数値が「大きい」

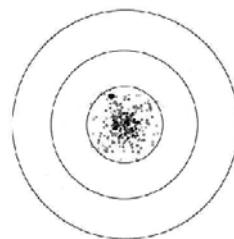
STC カーブ

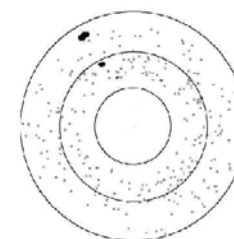
アンテナの設置位置の高さにより、海面反射の影響が異なります。STC カーブを変更する場合は、下記の手順で行ってください。

設定値：1～8（初期値：4）

注記：STC カーブの設定は、感度設定の後で行います。また、STC カーブの設定は必ず港湾外に出て、レーダー画面に海面反射が表示される場所で行ってください。

1 【感度】つまみを 8、【STC】つまみを 0、[映像]→[FTC]設定を[OFF]に設定します。
画面中心に下図のような雑音状の海面反射エコーが表示されるようにします。

2 【－レンジ＋】キーを押して、海面反射エコー全体が表示されるようなレンジを選択します。

3 【STC】つまみを調整し、海面反射エコーが完全に消える手前（海面反射エコーがパラパラと表示されている状態）で、【STC】つまみの操作を止めます。下図の「適正」のように海面反射エコーが近距離から遠距離まで一様に消える時は STC カーブ設定値が適正です。「大きい」のように近距離の海面反射エコーが先に消える場合や、「小さい」のように遠距離の海面反射エコーが先に消える場合は、次項の方法で設定を変更する必要があります。

STCのカーブ数値が「小さい」

STCのカーブ数値が「適正」

STCのカーブ数値が「大きい」

4 【メニュー】キーを押します。

5 システムメニューに移動します。

☞「3.1 システムメニューの表示」参照

6 [調整]→[STC カーブ]を選択します。

7 【▲】、【▼】キーを押して、[STC カーブ]の設定を変更します。
近距離の海面反射エコーが先に消える場合は、値を小さくします。
遠距離の海面反射エコーが先に消える場合は、値を大きくします。

8 【STC】つまみを再度調整します。
3 項の図の「適正」のように、海面反射エコーが近距離から遠距離まで一様に消えるようにしてください。

設定した STC カーブ設定値は、全レンジに適用されます。

注記：STC 特性の設定は外洋で行う必要がありますが、事情により港湾内で設定する場合は、STC カーブを「4」に設定してください。

同調方法

使用環境の変化などによって、送信周波数と受信周波数の同調がずれることがあります。
同調がずれると、感度が下がってしまい、以前と同じ設定でも同じ映像が表示されなくなります。

設定値：自動、手動（初期値：自動）

自動同調

性能を十分に発揮するため、新設時又はマグネトロン交換時に自動同調の調整を行う必要があります。
自動同調の調整をしないと、最適感度を得られない場合があります。

設定値：0～100（初期値：31）

1 【準備/送信】キーを押して、送信を開始します。

2 【－レンジ＋】キーを押して画面のレンジを12nm 以上にします。
6nm 以上の、遠くにある大きさが変化しない安定な目標物（山や島など）を見つけてください。

3 【感度】つまみを回して、目標物が僅かに見える状態に調整します。

4 【メニュー】キーを押します。

5 システムメニューに移動します。

☞「3.1 システムメニューの表示」参照

6 [調整]→[同調方法]を選択し、[自動]を選択します。

7 [調整]→[自動同調調整]を選択します。

8 【▲】、【▼】キーを押して、[自動同調調整]の設定を変更します。
画面上に写っている固定目標物の大きさを最大にします。もし、目標物が大きくなりすぎて同調の最良点が判らなくなった場合はもう一度【感度】つまみで感度を下げて目標物を小さくさせ、再度【▲】【▼】キーを押して目標物を最大にしてください。

手動同調

急激な環境変化によって、まれに自動同調が外れる場合があり、そのときに使用します。

設定値：0.0～100（初期値：44.0）

1 【準備/送信】キーを押して、送信を開始します。

2 【－レンジ＋】キーを押して画面のレンジを12nm 以上にします。
6nm 以上の、遠くにある大きさが変化しない安定な目標物（山や島など）を見つけてください。

3 【感度】つまみを回して、目標物が僅かに見える状態に調整します。

4 【メニュー】キーを押します。

5 システムメニューに移動します。

☞「3.1 システムメニューの表示」参照

6 [調整]→[調整方法]を選択し、[手動]を選択します。

7 [調整]→[同調調整]を選択します。

8 【▲】、【▼】キーを押して、[手動同調調整]の設定を変更します。
画面上に写っている固定目標物の大きさを最大にします。もし、目標物が大きくなりすぎて同調の最良点が判らなくなった場合はもう一度感度つまみで感度を下げて目標物を小さくさせ、再度【▲】【▼】キーを押して目標物を最大にしてください。

パルス幅調整

「2.8 パルス幅の設定」では、[分解能優先]と[感度優先]を選択しますが、その際に設定されるパルス幅（画面左上に表示されます）を、本メニューで変更できます。
この設定は、一部のレンジ（0.75～8）に対してのみ行えます。

設定値：SP、M1、M2、L1、L2

1 【メニュー】キーを押します。

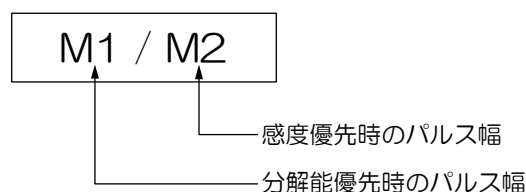
2 システムメニューに移動します。

☞「3.1 システムメニューの表示」参照

3 [調整]→[パルス幅調整]を選択します。

4 【▲】、【▼】キーを押して、パルス幅調整を行うレンジを選択し、【▶】キーを押します。

5 【▲】、【▼】キーを押して、[パルス幅調整]の設定を変更します。

[パルス幅調整]の設定値の内容は、以下のとおりです。

また、パルス幅の長さは以下のように変わります。

短い ―――――――――――― 長い

SP　<　M1　<　M2　<　L1　<　L2

干渉除去

レーダー干渉波を除去したい場合に使用します。同じ周波数のレーダーが近くで使われているとき、相手の送信電波によって画面に干渉ノイズが現れます。干渉の現れ方は一定ではありませんが、ほとんどの場合はうずまき状、あるいは放射状に現れます。
本機では、干渉除去機能を使って干渉を減らせます。

設定値：OFF、1、2（初期値：2）

1 【メニュー】キーを押します。

2 システムメニューに移動します。

☞「3.1 システムメニューの表示」参照

3 [調整]→[干渉除去]を選択します。

4 【▲】、【▼】キーを押して、[干渉除去]の設定を変更します。
数値が大きくなるほど、干渉除去効果が強くなります。
干渉除去効果が強すぎると、小さな物標が見えなくなることがありますので、注意してください。

映像色分割

映像を見やすい色合いに変更します。

設定値：標準、詳細（初期値：標準）

1 【メニュー】キーを押します。

2 システムメニューに移動します。

☞「3.1 システムメニューの表示」参照

3 [調整]→[映像色分割]を選択します。

4 【▲】、【▼】キーを押して、[映像色分割]の設定を変更します。

[標準]：標準の色合いです。
[詳細]：中間色を多く表示し、エコーの強弱を識別できるようになります。

信号選択

映像の入力信号を、アンテナ／モニター／デモから選択します。

設定値：アンテナ、モニター、デモ（初期値：アンテナ）

1 【メニュー】キーを押します。

2 システムメニューに移動します。

☞「3.1 システムメニューの表示」参照

3 [調整]→[信号選択]を選択します。

4 【▲】、【▼】キーを押して、[信号選択]の設定を変更します。

[アンテナ]：映像の入力信号がアンテナの場合
[モニター]：本機を２台接続し、モニター側として使用する場合
[デモ]　　：デモ用の固定映像が表示されます。

視野角

指示機の設置位置により、画面が見づらい場合、本設定を調整して改善できます。

設定値：0〜50（初期値：0）

1 【メニュー】キーを押します。

2 システムメニューに移動します。

☞「3.1 システムメニューの表示」参照

3 [調整]→[視野角]を選択します。

4 【▲】、【▼】キーを押して、[視野角]の設定を変更します。
数値を大きくすると、視野角が広がります。
ただし、大きくしすぎると正面からの映像が見えづらくなります。

3.4 NMEA

システムメニューの NMEA 項目では、外部入出力の伝送速度を変更できます。

外部接続機器との伝送速度を合わせてください。

1 【メニュー】キーを押します。

2 システムメニューに移動します。

☞「3.1 システムメニューの表示」参照

3 [NMEA]→[CH1（J3）]または[CH2（J4）]を選択します。
伝送速度を変更するコネクターを選択してください。

4 【▲】、【▼】キーを押して、伝送速度を変更します。

5 【▶】キーを押すと、NMEA モニター画面が表示されます。
外部接続機器が正しい伝送速度で接続されていると、受信した NMEA センテンスが表示されます。

☞ NMEA センテンスについては、「5.6 入出力センテンス一覧」を参照してください。

KGC-1 設定（当社 GPS コンパスとの接続）

CH2（J4）に KGC-1 を接続している場合、[KGC-1 設定]を実行することで本機の性能を最大限に引き出せます。

1 【メニュー】キーを押します。

2 システムメニューに移動します。

☞「3.1 システムメニューの表示」参照

3 [NMEA]→[KGC-1 設定]を選択し、【▶】キーを押します。

4 【決定】キーを押します。

5 【▲】、【▼】キーを押して、「はい」を選択します。

6 【決定】キーを押します。

指示機および KGC-1 とも、最適な設定となります。
KGC-1 からは、HDT、GGA、VTG データが出力され、伝送速度は 38,400 ボーに設定されます。

3.5 初期設定

システムメニューの初期設定項目では、レーダーのカスタマイズを行います。

F1/F2 キー登録

F1 キー、F2 キーに登録する機能を選択します。

レンジ登録 S/M/L

【―レンジ＋】キーで選択されるレンジの登録を行います。

映像色登録

映像色を任意の色に設定します。

航跡色登録

航跡色を任意の色に設定します。

画面色登録

カーソル、数値などの色を任意の色に設定します。

言語選択

メニュー内で使用する言語を選択します。

NAV 画面選択

[画面選択]を[PPI/NAV]に設定したとき、NAV 画面に表示する内容を設定します。

カメラ位置補正

【STC】つまみを押したときに表示される CCD カメラ映像が、ずれていることがあります。
[カメラ位置補正]を行うと、上下方向に CCD カメラ映像の表示位置を補正できます。

3.6 自己診断

システムメニューの自己診断項目は、メンテナンス用のメニューです。通常は使用しません。
指示機、アンテナの自己診断を行います。

指示機

指示機の状態を表示します。
システムプログラムのバージョンなどが表示されます。

アンテナ

アンテナの状態を表示します。
接続されているアンテナの型や、電圧などの状態が表示されます。

操作パネルテスト

操作部のテストを行います。

LCD テスト

LCD のテストを行います。

稼働時間初期化

記憶している稼働時間をリセットします。

送信時間初期化

記憶している送信時間をリセットします。

システム初期化

内部メモリをリセットします。
すべての設定値が工場出荷時の状態に戻ります。

プログラム更新

外部からシステムプログラムの更新を行います。

第４章　保守

4.1 定期点検と清掃

レーダー装置を長い期間にわたって良好な状態で動作させるために、点検と清掃を定期的に行ってください。

4.1.1　毎月の点検

注意：　必ずレーダー機器の電源を切ってから、点検作業を始めてください。

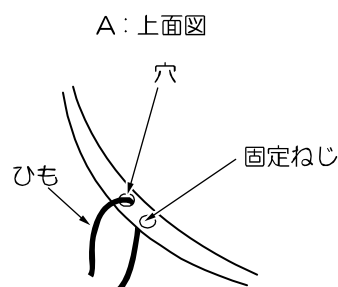
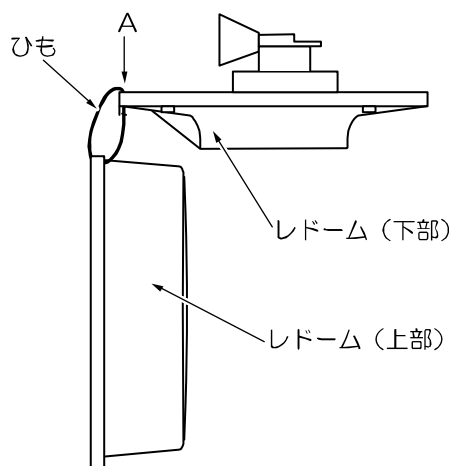
点検中にはレーダーの電源を投入しないで下さい。

(1) 指示機の表面には、LCD 保護と画面の視認性を良くするために、アクリルフィルターが取付けられています。アクリルフィルターが汚れていると、映像が不鮮明になります。汚れた場合は、柔らかい布を薄めた中性洗剤に浸して軽く絞ったもので、フィルター表面を軽く拭きます。乾いた布は使わないでください。静電気を起こし、ほこりを吸い付ける原因になります。

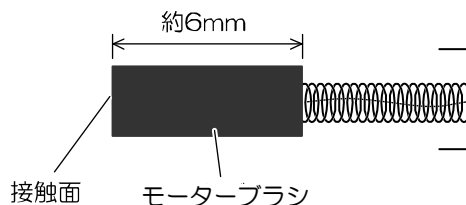
注意

絶対に、シンナー系の溶剤を使用しないで下さい。
フィルター表面が化学的に変質し、透過性が損なわれます。

(2) アンテナの放射面が、煤（すす）などで汚れていないか点検してください。柔らかい布を水か石鹸水に浸し、軽く絞って拭いてください。アンテナの放射面に、傷や塗料がついていないことも確認してください。

注：　アンテナの保守点検を行う前に、下図に示されたとおり、レドーム（上部）の穴にひもを通して、レドームを吊るしてください。

4.1.2　毎年の点検

オープンアンテナ（RB716A）の場合、アンテナ駆動モーターのブラシを、送信時間が 2000 時間毎に点検してください。長さが 6mm 以下になったら新品と交換してください。

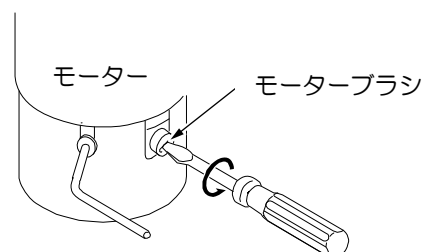
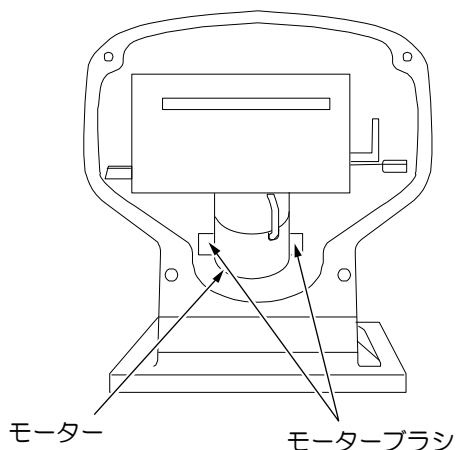
☞ 送信時間は、「3.6　自己診断」の「指示機」を参照してください。

警告：アンテナのカバーを開ける前に、必ずレーダー機器の電源を切ってください。感電防止のために必要です。

(1) 取り付けねじを緩めて、アンテナ船首方向側のカバーを外して下さい。筐体内部に、アンテナ駆動モーターが見えます。

(2) 下図を参照して、マイナスドライバーを使ってモーターブラシを外してください。

(3) ドライバーをブラシ部の溝に差し込み、反時計方向にゆっくりと回してください。モーターブラシを交換する場合、必ず両側のブラシ共、交換してください。

(4) ブラシを差し込み、逆の手順でブラシを取り付けてください。

アンテナ筐体内部

モーターブラシを外すには、ドライバーで反時計方向にゆっくりと回してください。

4.2　ヒューズ交換

> 警告　ヒューズは規定のものを使ってください。
> 規定外のものを使うと、重大な事故等を引き起こす原因になります。

入力電圧が高すぎたり、過電流が流れたり、内部の故障のときにヒューズが切れます。ヒューズは指示機背面にあります。

4.3　消耗品について

本機には定期的に交換が必要な消耗品であるマグネトロンを使用しています。
この部品はアンテナ駆動部内にあります。遠距離の映像が見えにくくなってきたときには、マグネトロンが劣化している可能性があります。このような場合には、交換してください。交換するときは、販売店にご相談ください。

☞ 送信時間は、「３.６　自己診断」の「指示機」を参照してください。

交換の目安：通常 3,000 時間

4.4　故障診断

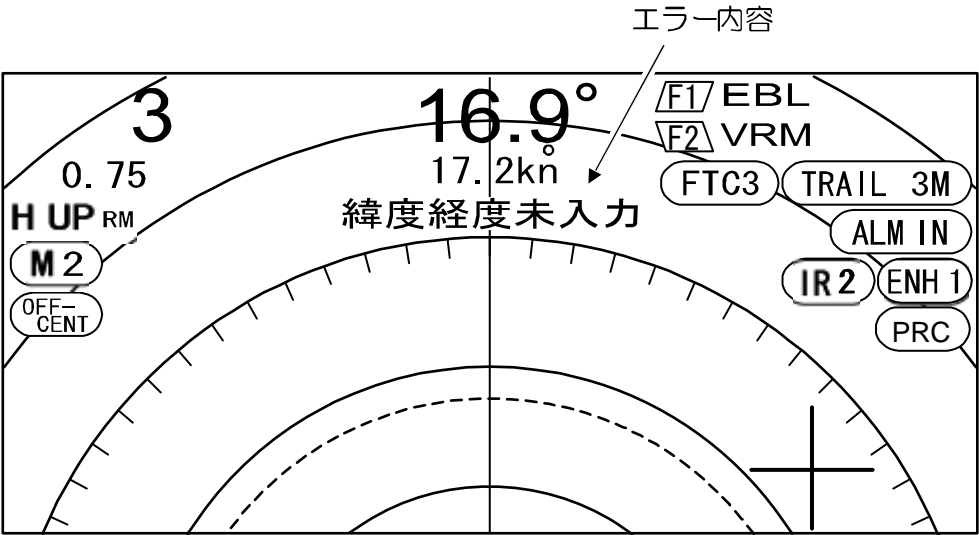
この章では、船上において故障部位を見つける為に、簡単な故障発見手順について述べます。

4.4.1　修理を依頼するときに必要な情報

下記の項目について、お知らせください。

(１) 船名、衛星通信システムを装備している場合は電話番号
(２) 機器の型式名
(３) 機器の製造番号
(４)「自己診断」→［指示機］に表示される「ROM バージョン」
(５) 次回の寄港地、到着予定および代理店名
(６) 故障状況および船上での点検結果

4.4.2　エラー表示

機器に異常や操作ミスがあった場合、レーダー画面上に異常内容を表示します。
異常にはエラー、アラーム、警告があります。もし、エラー表示が発生していて、確かにレーダーに異常が感じられる場合、異常分類、異常箇所、異常内容を記録した後、【決定】キーを押してください。警報音と異常表示が消えます。

エラー表示	原因
緯度経度未入力	緯度経度データの入力がありません
船首方位未入力	方位データの入力がありません
船速未入力	船速データの入力がありません
アンテナエラー1	アンテナからのトリガ信号入力がありません
アンテナエラー2	アンテナからのビデオ信号入力がありません
アンテナエラー3	アンテナからの船首線信号入力がありません
アンテナエラー4	自動同調が異常です
アンテナエラー5	送信高圧（+250V）が異常です
アンテナエラー6	マグネトロン電流が異常です
アンテナエラー7	マグネトロンヒーター電圧が異常です

4.4.3　自己診断機能

本機には、自己診断メニューが用意されています。

「3.6 自己診断」を参考にして、レーダーに異常個所がないかを確認してください。

4.4.4　各箇所の検査

自己診断による検査が終わりましたら、表に従ってレーダーの各個所を点検してください。

故障状況	考えられる故障原因	対策
レーダーの電源が入らない	電源ケーブルが接続されていない	電源ケーブルを接続し、コネクターをしっかり固定する
	電源電圧が規定範囲外である	適正な電源を使用する
	主電源ヒューズが溶断している	ヒューズを新品と交換する
レーダー電源は投入できるが、画面に何も表示されない	画面輝度調整が、最小値になっている	【輝度】キーを押し、適正な輝度に調整する
	LCD ユニットの不良	修理依頼する
	LCD 駆動回路の不良	修理依頼する
画面が暗い	画面輝度調整が、適正に行われていない	【輝度】キーを押して、適正な輝度に調整する
	バックライトの不良	修理依頼する
文字情報は表示されるがレーダー映像が表示されない	相互接続ケーブルが接続されていない	相互接続ケーブルを正規に接続する
	同調がずれている	再調整する ☞「3.3 調整項目の設定 同調方法」参照
	送受信機部の不良	修理依頼する
物標映像が実像と異なっている	船首方位が正確に設定されていない	船首方位を正確に設定する ☞「3.3 調整項目の設定 方位設定」参照
	距離調整が正確に設定されていない	距離調整を正確に設定する ☞「3.3 調整項目の設定 距離調整」参照
映像が弱い	感度の設定値が低い	【感度】つまみを時計方向に回して映像を出す
	STC または FTC の設定不良	再調整する ☞「1.8 STC の調整」および「2.2 FTC の調整」参照
	同調がずれている	再調整する ☞「3.3 調整項目の設定　同調方法」参照
	マグネトロンまたは MIC（フロントエンド）の不良	修理依頼する
ノイズが多い	同調がずれている	再調整する ☞「3.3 調整項目の設定 同調方法」参照
	レーダーが接地されていない	アース線を接続する
アンテナが回転しない	モーター電源が供給されていない	モーター電源の接続を点検する
	モーターブラシが磨耗している	モーターブラシを新品と交換する

第５章　装備

5.1 アンテナの設置

設置場所の決定

レーダーの物標探知能力は、アンテナの取り付け位置によって大きく変化します。理想的な取り付け位置は、キールライン上の高い位置で、しかも全周囲に障害物のないところです。実際の船では種々の制約がありますが、次のことを考慮して、設置場所を決めてください。

1. アンテナは船首と船尾を結ぶ船上で、かつ、レーダービームの照射経路を妨げる障害物がない位置に設置します。
2. アンテナは人体への電磁波障害を避けるため、生活空間より 0.6m 高く設置してください。また探知範囲を伸ばすためにも高い位置に設置したほうが有利です。ただし、あまり高くすると至近の物標を探知できなくなる場合があるので、接岸用にレーダーを使用する場合には特に注意を要します。また、アンテナの位置が高くなるほど、海面反射の強度が強くなります。
3. アンテナを設置するプラットフォームの表面は，海面とほぼ平行となるように、可能な限り水平を保ちます。
4. アンテナは大型の構造物や排気用の煙突の前方に設置し、画面上にブラインドセクター（映像探知不能角度）やエンジンの排気でアンテナ開口部が汚染されないようにします。
5. 十分な保守空間を確保します。
6. 障害物よりも船首寄りに置いてください。

   船首方向にブラインドや偽像ができるのを避けるために、障害物よりも船首寄りに置き、マストに取り付けるときには、マストの前方に置いてください。（構造上、障害物を避けることができないときには、後述の「障害物からのずらし方」を参照してください）
7. 他の機器類のアンテナから離してください。

   方向探知機や VHF 送受信機のアンテナから、できるだけ離してください。
8. 磁気コンパスからの安全距離を確保してください。

磁気コンパスからの安全距離

駆動部型式	スタンダードコンパス	ステアリングコンパス
RB714A	2.0m	1.4m
RB715A	2.0m	1.4m
RB716A	2.0m	1.4m

警告

アンテナは、無線装置のアンテナから離して設置し、無線干渉がはいらないようにしてください。

障害物からのずらし方

1. キールラインからのずらし方

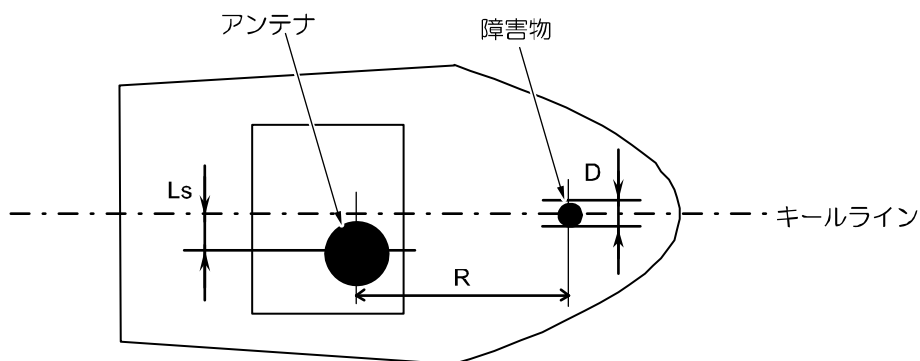
アンテナをキールラインから右舷側へずらすことにより、ブラインドを左舷側に移し、船首方向の視界を保ちます。ずらす距離は、障害物までの距離により、次式から求められます。

Ls=0.4R+D/2［m］（R＜15 m のとき）

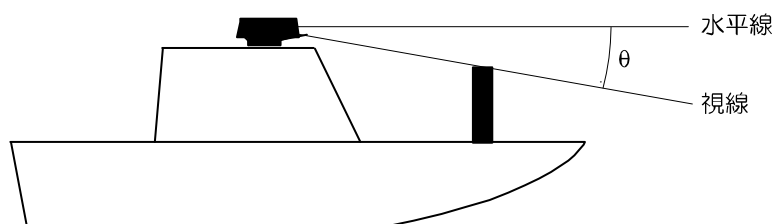
Ls=0.025R+D/2［m］（R≧15 m のとき）

Ls：キールラインからずらす距離

D　：キールライン上の障害物の直径

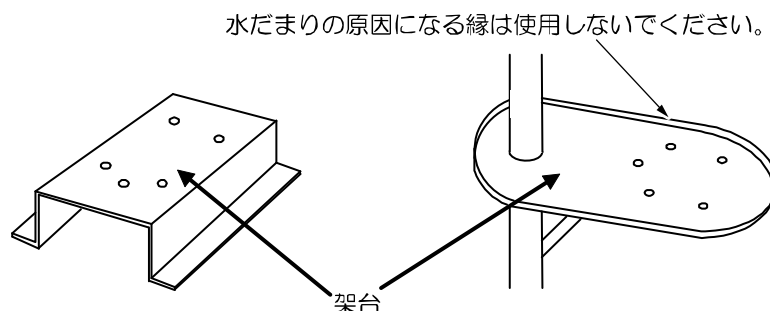
R　：障害物までの距離

キールラインからのずらし方

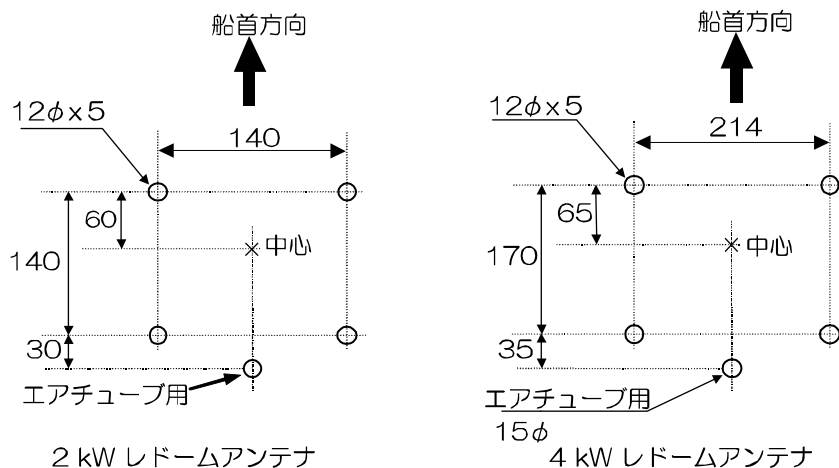
2. 俯角の取り方

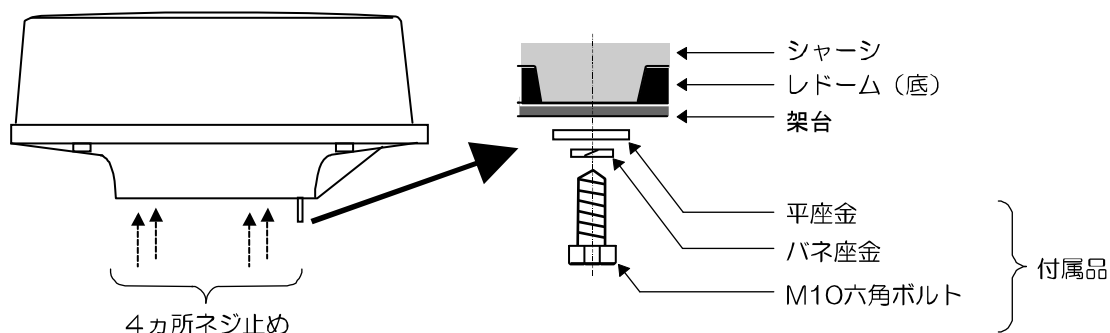
アンテナから障害物に至る視線と水平線との俯角θが十分取れるように、アンテナを高くしてください。θを 5°以上とすることにより、中・長距離のブラインドを防ぐことができます。また、視線より下方については、探知することができません。

俯角の取り方

アンテナの設置

設置場所を決定したら、アンテナを設置します。取り付ける際には、下記に示すような架台があると容易になります。船にこのような架台がなく、屋根等に直接取り付けるときは、アンテナ底面の水抜き用エアチューブに注意して、取り付けてください。

注：　レーダーマストや取り付け用ブラケットが、2mm 以上湾曲しているときは、平に直すか、あるいはスペーサーをご使用ください。

レドームアンテナの設置

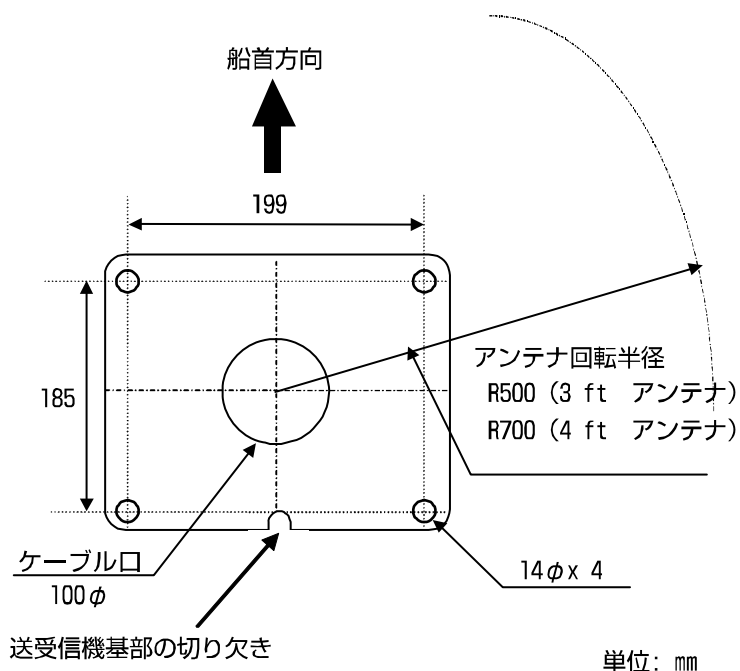
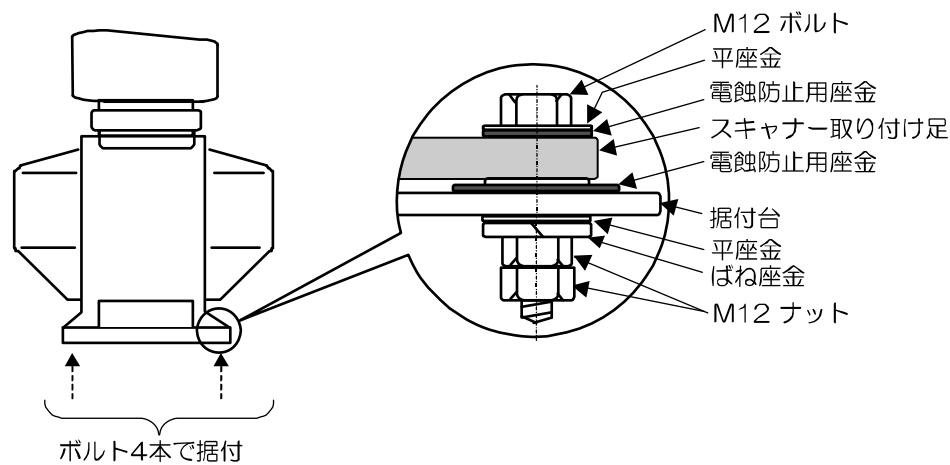
次に示す図を参考にして、架台に穴を５ヶ所あけ、六角ボルトで架台とアンテナとを固定します（本書に同封してある型紙を利用してください)。架台の厚さが、9～14mm のときは、付属のボルトで取り付け可能ですが、この範囲にないときには、次ページの表に示すボルトを用意してください。またボルトがゆるまないように、市販されているゆるみ防止用のシリコンシーリングなどで補強して、しっかりと固定してください。ただし、レドームアンテナの緩み防止を目的として、パテを使用しないでください。レドームのプラスチック材が化学的に劣化することがあります。

単位: mm

架台上の取付穴加工図

架台の板厚別取り付けボルトの規格（レドームアンテナのとき）

架台の厚さ	アンテナの取り付けに必要なボルト	材質	備考
1～4mm（0.04～0.16in.）	M10 x 15（ピッチ 1.5mm）	ステンレス	
4～9mm（0.16～0.35in.）	M10 x 20（ピッチ 1.5mm）	ステンレス	
9～14mm（0.35～0.55in.）	M10 x 25（ピッチ 1.5mm）	ステンレス	付属品に含まれる。
14～19mm（0.55～0.75in.）	M10 x 30（ピッチ 1.5mm）	ステンレス	

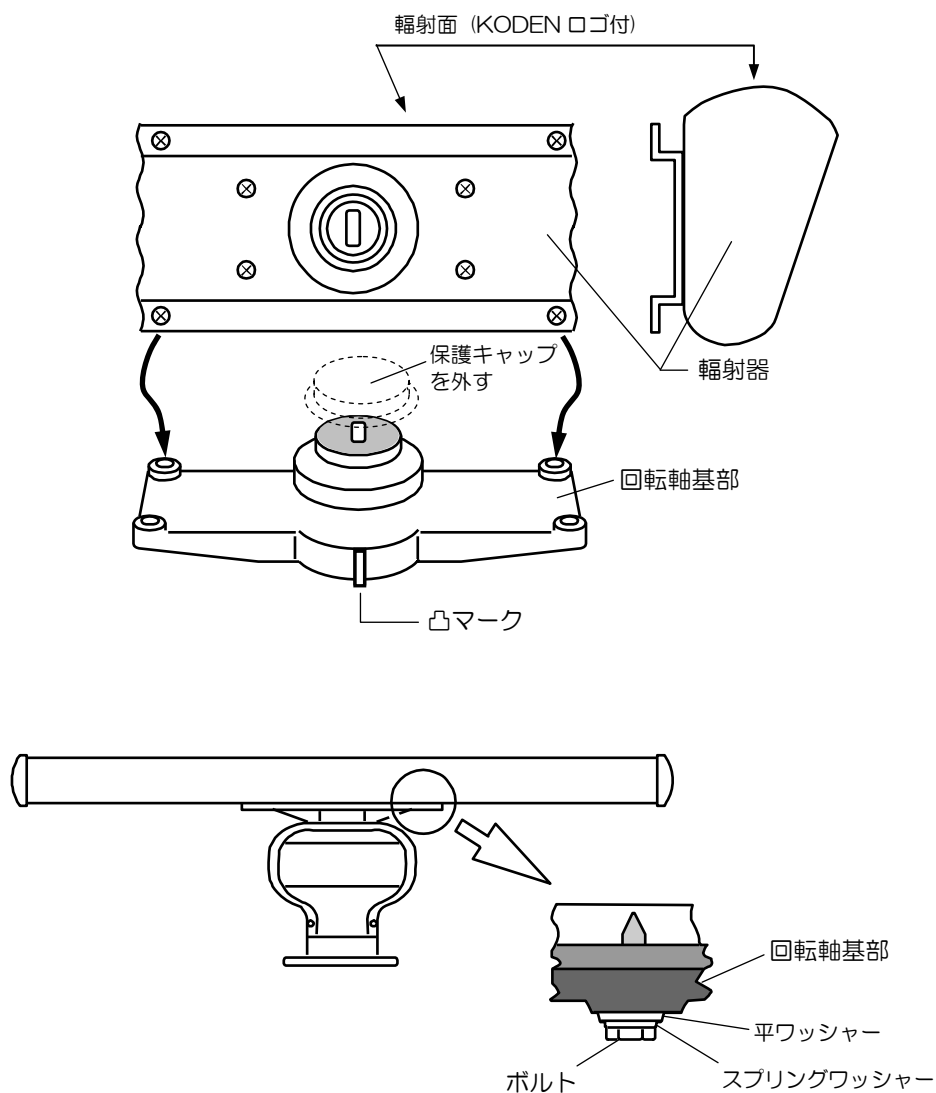
オープンアンテナの設置

駆動部は下図に示すように、取付け基部の切欠き部分が船尾方向に向くように設置します。このように設置すると、保守作業がやり易くなります。

1. 直径 14mm の取付け穴を、下図を参照してプラットフォーム上の取付け面に開けます。
2. 所定の位置にアンテナ駆動部を置き、工事材料に含まれる４個の 12mm ステンレスボルトで固定します。架台の厚さが、9～14mm のときは、付属のボルトで取り付け可能ですが、この範囲にないときには、次ページの表に示すボルトを用意してください。

架台の板厚別取り付けボルトの規格（オープンアンテナのとき）

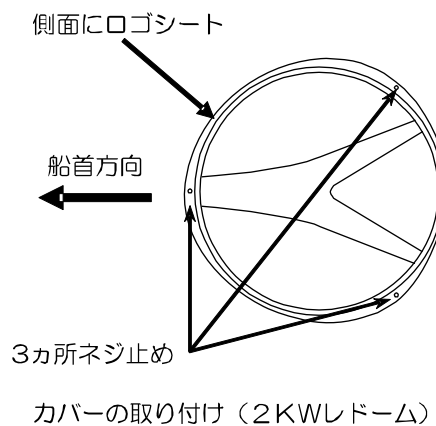
架台の厚さ	アンテナの取り付けに必要なボルト	材質	備考
1～4mm（0.04～0.16in.）	M12 x 45（ピッチ 1.5mm）	ステンレス	
4～9mm（0.16～0.35in.）	M12 x 50（ピッチ 1.5mm）	ステンレス	
9～14mm（0.35～0.55in.）	M12 x 55（ピッチ 1.5mm）	ステンレス	付属品に含まれる。
14～19mm（0.55～0.75in.）	M12 x 60（ピッチ 1.5mm）	ステンレス	

輻射器の取り付け

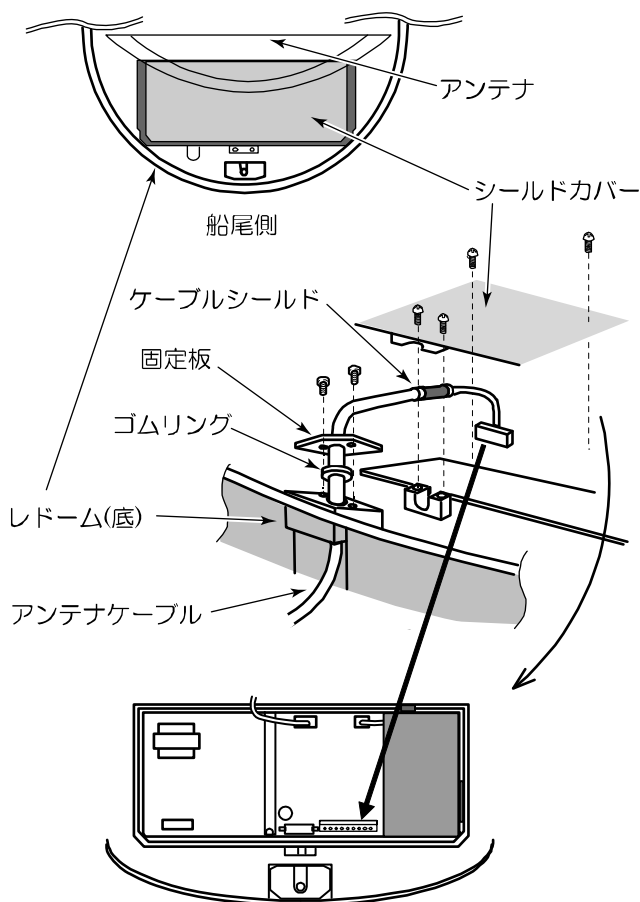
1. アンテナ駆動部回転軸の出口に被せてある、保護キャップを外してください。
2. 輻射器基部に仮止めされている４本のボルトを外して、輻射器を回転軸基部へ取り付けてください。輻射面（KODEN のロゴが付いている側）を、回転軸基部にある凸マークの方向に一致させてください。
3. 手順２で外した４本のボルトで、アンテナを固定してください。

ケーブル接続

レドームアンテナ（2kW）

1. 電源が切れていることを確認してください。アンテナケーブルを指示機背面コネクター（J5）に取り付けてください。
2. アンテナのレドーム上部を外してください。内部の輻射器に当たらないよう、真上に外してください。（止めネジ３本）
3. 輻射器を止めているテープを、はがしてください。
4. 船尾側のシールドカバーを外してください。（止めネジ３本）

カバーの取り付け（２KWレドーム）

5. ケーブル固定用の押え板とゴムリングを取り外し、導入口よりケーブルを通し、ゴムリングをアンテナケーブルの両側からはめ込み、押え板を通して、アンテナにネジ止めします。ケーブルについている 7 ピンコネクターを、プリント板の X1 に接続してください。

6. シールドカバーを取り付けてください。このとき、シールドカバーを用いて、ケーブルのシールドを溝に取り付けてください。ただし、本体とカバーでケーブルを挟まないよう、十分に注意してください。

7. レドーム上部を取り付けてください。外すときと同様に、輻射器に当たらないように注意してください。カバーの向きは、右図のように、方向を間違えないよう取り付けてください。レドームの上部と下部それぞれに、ネジ位置を示す印が 3 ケ所あります。レドームを取り付けるときは、上下の位置をこれらの印に合わせて取り付けてください。

レドームアンテナ（４kW）

1. 電源が切れていることを確認してください。
アンテナケーブルを指示機背面コネクター（J5）に取り付けてください。

2. アンテナのレドーム上部を外してください。内部の輻射器に当たらないよう、真上に外してください。（止めネジ４本）

3. 輻射器を止めているテープを、はがしてください。

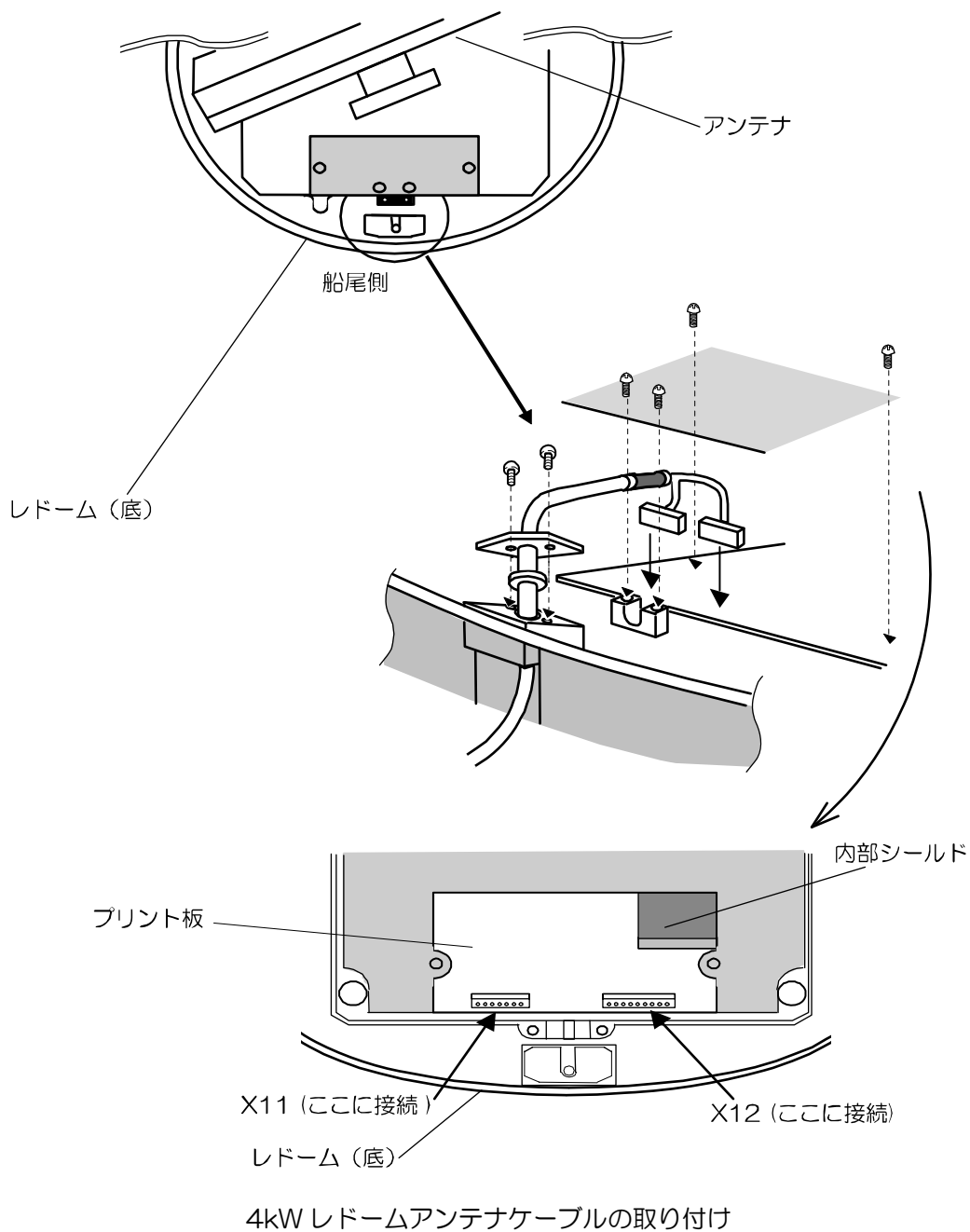
4. 船尾側のシールドカバーを外してください。（止めネジ４本）

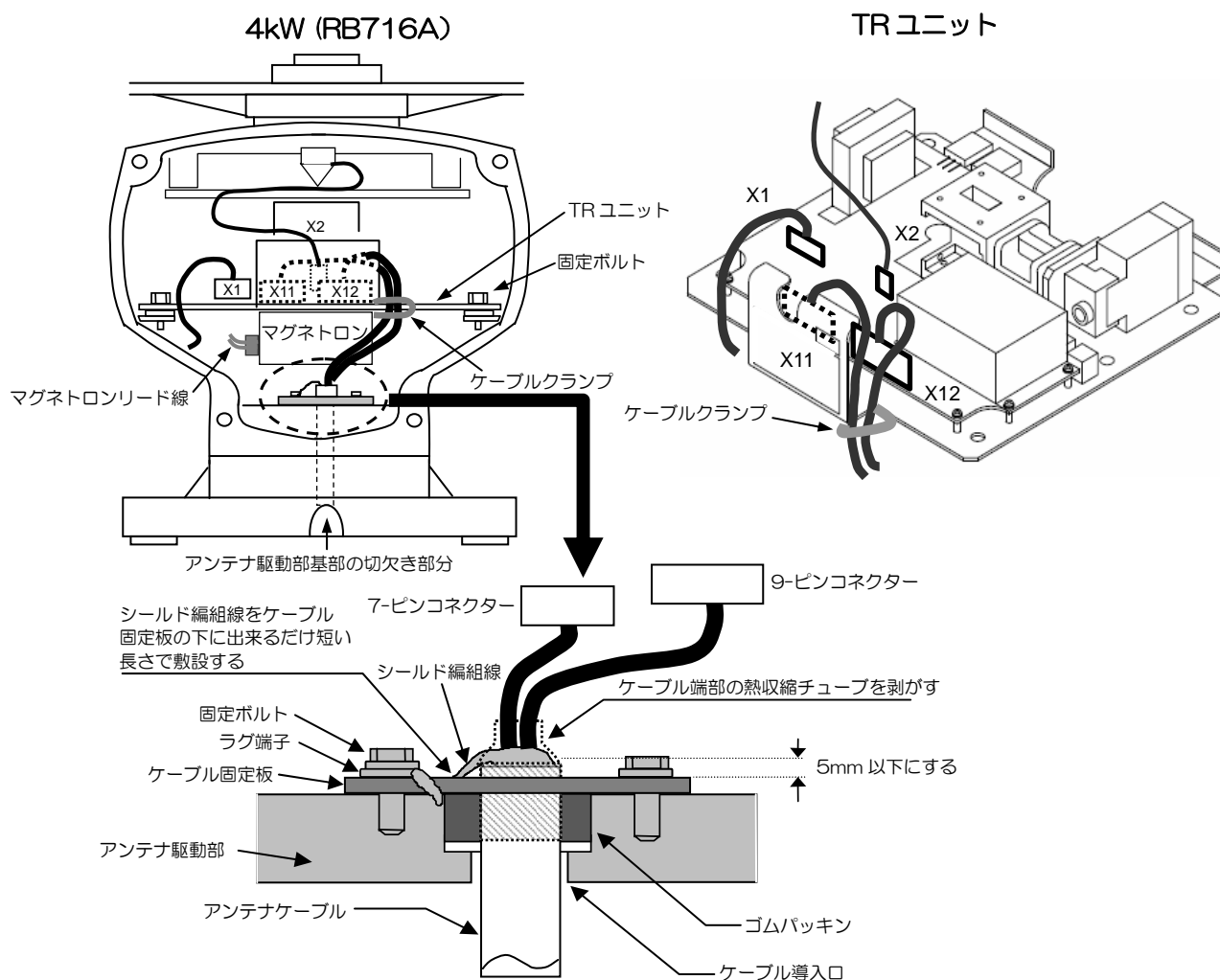
5. ケーブル固定用の押え板とゴムリングを取り外し、導入口からケーブルを通し、ゴムリングをアンテナケーブルの両側からはめ込み、押え板を通して、アンテナにネジ止めします。

6. ケーブルについている７ピンコネクターをプリント板の X11 に、また９ピンコネクターを X12 にそれぞれ接続してください。

7. シールドカバーを取り付けてください。このとき、シールドカバーを用いて、ケーブルのシールドを溝に取り付けてください。ただし、本体とカバーでケーブルを挟まないよう、十分に注意してください。

8. レドーム上部を取り付けてください。外すときと同様に、輻射器に当たらないように注意してください。カバーの向きは、カバーに貼り付けてある警告ラベルが、船尾側になるように取り付けてください。レドームの上部と下部にそれぞれ、ネジ位置を示す印が４ケ所あります。レドームを取り付けるときは、上下の位置をこれらの印に合わせて取り付けてください。

4kW レドームアンテナケーブルの取り付け

オープンアンテナ（4kW）

1. アンテナ駆動部の電源が断になっていることを確認して下さい。
2. アンテナ駆動部の前面カバーと背面カバーの取付けボルトを緩めて外します。
3. TR ユニット固定ボルトを緩め、コネクターX1、X2 を外して、TR ユニットを取出します。この際に、マグネトロンを金属に触れさせないように注意して下さい。
4. アンテナ駆動部の筐体底部のボルトを緩め、ケーブル押さえ板とゴムパッキンを外します
5. アンテナケーブルをケーブル導入口を通して、アンテナ駆動部の内部に引き込みます。
6. アンテナケーブルを、上記４項で外したケーブル押さえ板とゴムパッキンで、下図に示すように固定します。この際に、アンテナケーブルの根元の熱収縮チューブを剥がして、シールド編組線をケーブル押さえ板に絡め、ラグ端子をボルトで共締めします。
7. 上記３項で外した TR ユニットを取付け、上記３項で外したコネクターX1、X2 を TR ユニットに取付けた後、固定ボルトで固定します。
8. アンテナケーブルの７ピンコネクターを TR ユニットの X11 に、９ピンコネクターを X12 に接続します。
9. アンテナケーブルを TR ユニットのクランプで縛ります。この際に、アンテナケーブルがマグネトロンのリード線に触れていないことを確認して下さい。
10. アンテナ駆動部の前面カバーと背面カバーを取付けて、取付けボルトで固定します。

5.2 相互接続図

２kW レドームアンテナ（RB714A）

アンテナ X1

説明	線色	番号
+250V	紫	1
+24V	青	2
+12V	橙（太）	3
GND	黄	4
DATA	赤（同軸）	5
DATA-RTN	シールド	6
BP/SHF	茶（同軸）	7
BP/SHF-R	シールド	8
V/TRIG	灰（同軸）	9
V/TRIG-RTN	シールド	10

接地端子

GND	シールド	1

指示機

番号	線色	説明
1	紫	+250V
2	青	+24V
3	橙（太）	+12V
4	黄	GND
5	シールド	DATA-RTN
6	赤（同軸）	DATA
7	–	NC
8	茶（同軸）	BP/SHF
9	シールド	BP/SHF-RTN
10	灰（同軸）	V/TRIG
11	–	NC
12	–	NC
13	–	NC
14	シールド	V/TRIG-RTN
15	–	NC
16	–	NC

4kW レドームアンテナ/4kW オープンアンテナ（RB715A/RB716A）

アンテナ X11

説明	線色	番号
+250V	紫	1
NC	–	2
GND	黄	3
SHIP'S+	赤（太）	4
SHIP'S+	黄（太）	5
SHIP'S–	緑（太）	6
SHIP'S–	青（太）	7

X12

説明	線色	番号
+24V	青	1
NC	–	2
+12V	橙（太）	3
DATA-RTN	シールド	4
DATA	赤（同軸）	5
BP/SHF-R	シールド	6
BP/SHF	茶（同軸）	7
V/TRIG-RTN	シールド	8
V/TRIG	灰（同軸）	9

接地端子

GND	シールド	1

指示機

番号	線色	説明
1	紫	+250V
2	青	+24V
3	橙（太）	+12V
4	黄	GND
5	シールド	DATA-RTN
6	赤（同軸）	DATA
7	–	–
8	茶（同軸）	BP/SHF
9	シールド	BP/SHF-RTN
10	灰（同軸）	V/TRIG
11	–	
12	赤（太）	SHIP'S+
13	黄（太）	SHIP'S+
14	シールド	V/TRIG-RTN
15	緑（太）	SHIP'S–
16	青（太）	SHIP'S–

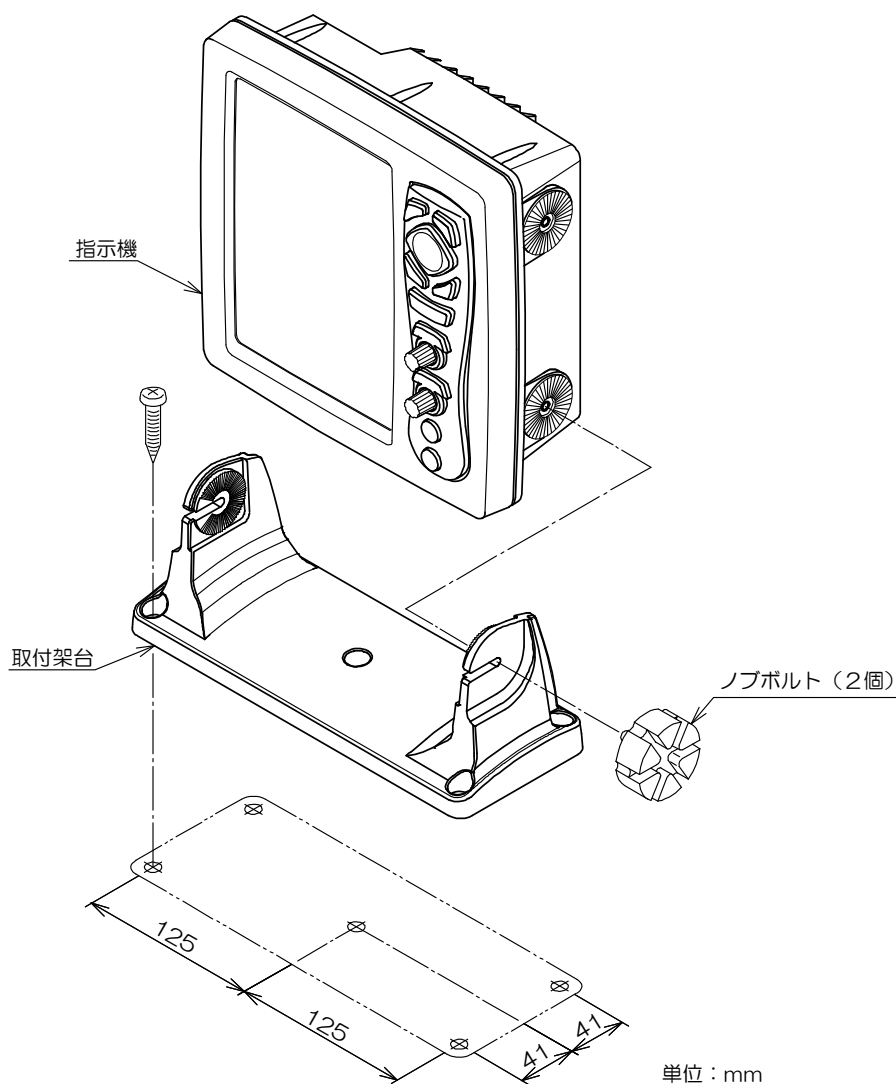
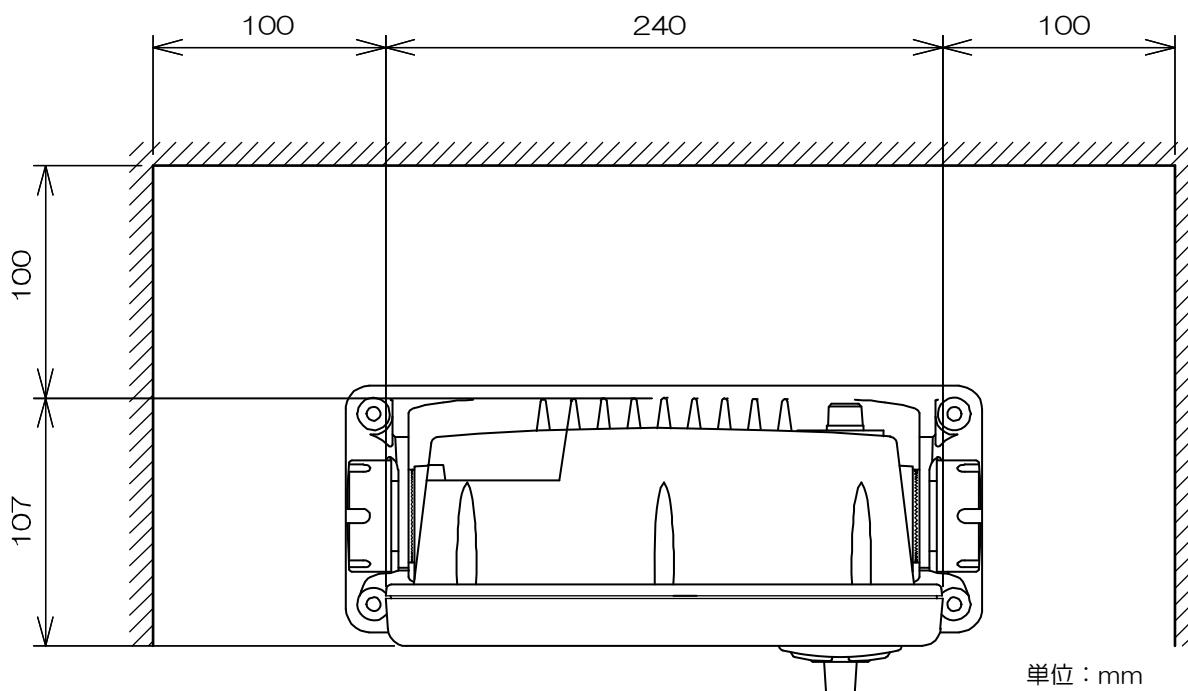
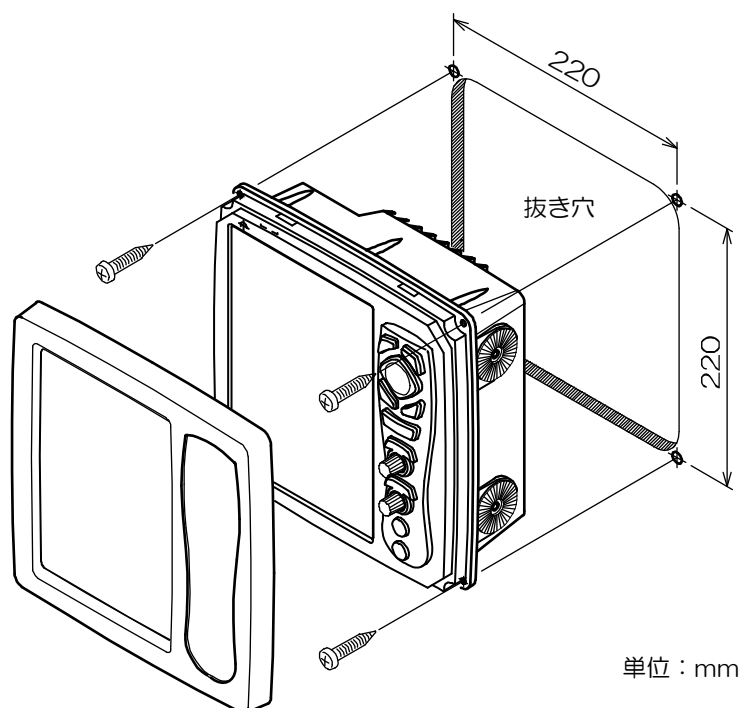
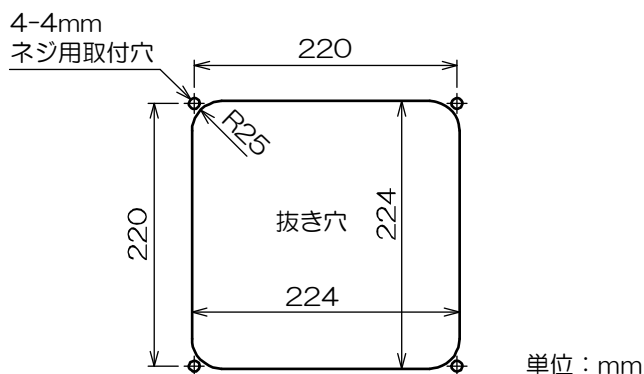
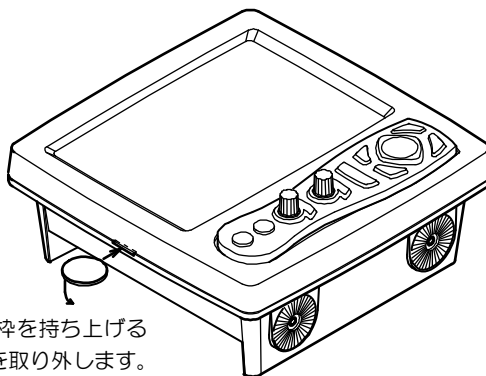
5.3 指示機の装備

指示機は卓上設置およびフラッシュマウント取り付けが可能です。装備は下記の手順に従って行ってください。
なお、指示機は磁気コンパスからの安全距離を確保して設置してください。

磁気コンパスからの安全距離

スタンダードコンパス	ステアリングコンパス
1.1m	0.5m

卓上設置

1. 指示機を取付架台に固定している２個のノブボルトを外します。
2. 指示機を取付架台から取り外し、水平の安定した場所に置いてください。
3. 指示機を取り付ける位置に取付架台を置き、５本の 5mm ネジで固定してください。
4. 指示機を取付架台に乗せ、１項で外したノブボルトで固定してください。

注意：卓上設置をする場合、ケーブルの敷設、コネクターの脱着、ヒューズ交換、ボルトの締め付け等、図のような保守空間が必要です。

フラッシュマウント設置

1. 設置場所に 220×220mm（縦×横）の角穴をあけます。（下図参照）

2. 指示機本体を取り付け架台に固定しているノブボルトを反時計方向にまわして緩め、本体を上方に抜きます。架台とノブボルトは、取り付けに使用しません。
3. 本体と角穴が合うか、ハメ合わせを確認します。不具合ならば角穴を修正します。
4. 指示機下部の隙間にコイン等を差し込み、前枠を取り外します。（下図参照）

5. 電源用とアンテナ用をはじめ、接続されるコネクターを全て本体に接続します。
6. 指示機を設置する場所（角穴）にはめ込み、4mm のタッピングネジ（または M4 なべネジ）4 本で固定します。（4mm ネジは取り付け部の厚さに応じたネジを用意してください。）
7. 手順４で外した前枠を取り付けます。

5.4 装備後の調整

設定作業に入る前に、機器を正常動作させるために次の点を確認して下さい。

1. レーダーシステムに接続されている船内電源が規定電圧であること。
2. アンテナの周囲やマストに人が居ないこと。指示機に「レーダー調整中。操作部に触れないこと」の注意書きを表示すること。

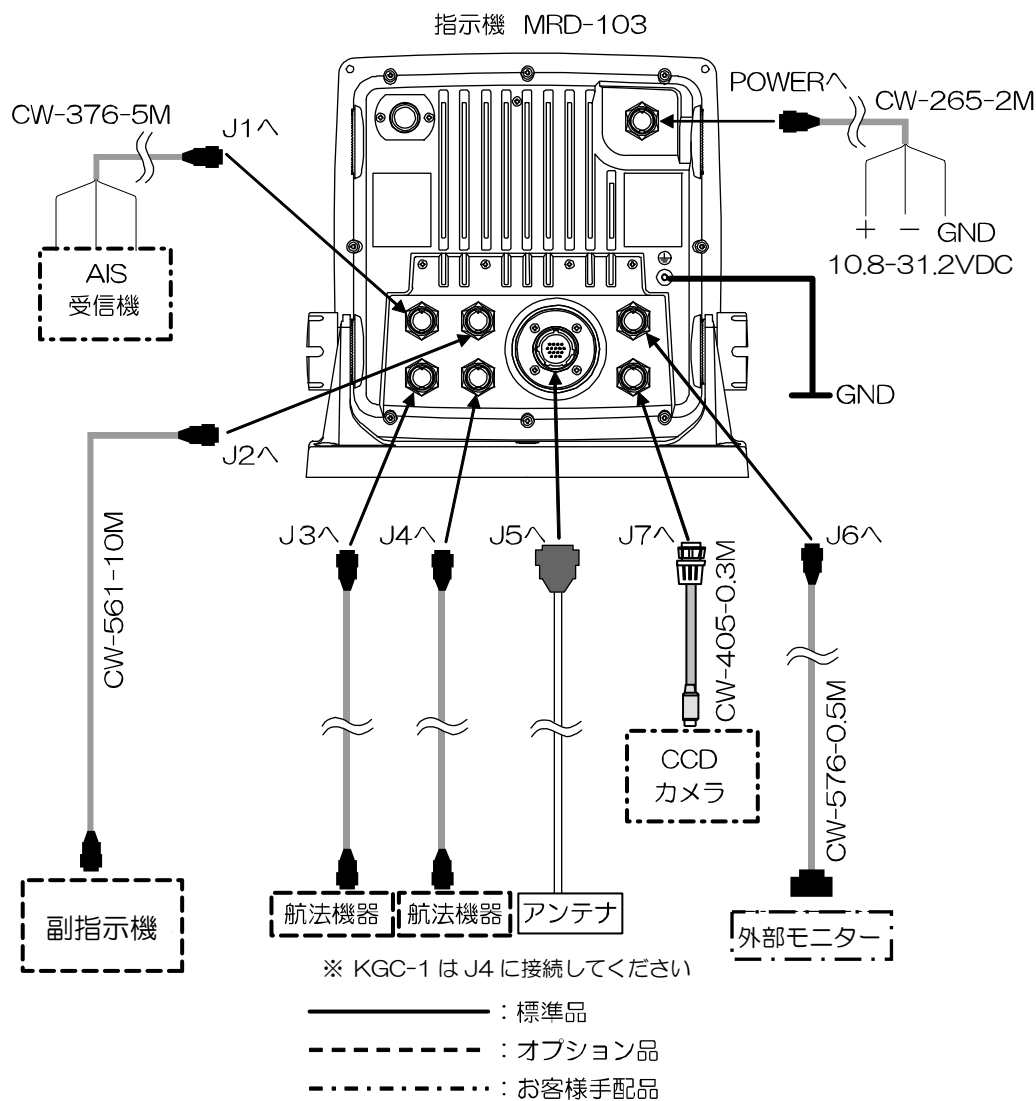
上記の確認ができたら、取り付け後の調整作業を必ず行ってください。
取り付け後の調整作業は、「3.3 調整項目の設定」にある以下の項目です。

- 方位設定
- 距離調整
- MBS
- 自動同調調整

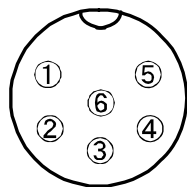
調整方法については、「3.3 調整項目の設定」を参照してください。

5.5 結線

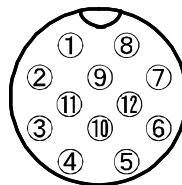
指示機へのケーブル接続

電源ケーブルとアンテナケーブルの他、航法機器や CCD カメラ等のオプションがある場合はそれらのケーブルも、指示機の所定のコネクターに接続します。

背面コネクターのピン配置

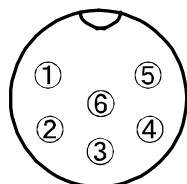
指示機の背面から見たピン配置です。

AIS 入力

J1

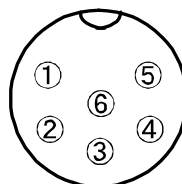
① GND
② 未接続
③ 未接続
④ AISIN＋
⑤ AISIN－
⑥ 未接続

副指示機

J2

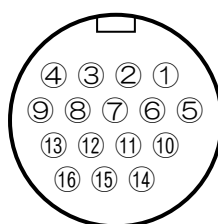
① ビデオ　出力
② トリガ　出力
③ GND
④ アジマス　出力
⑤ 船首線　出力
⑥ GND
⑦ ビデオ信号　入力
⑧ トリガ　入力
⑨ GND
⑩ アジマス　入力
⑪ 船首線　入力
⑫ +12V出力

NMEA/IEC61162 入出力

J3

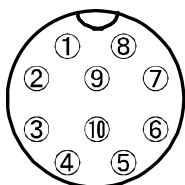
① GND
② NMEA TX＋
③ NMEA TX－
④ NMEA RX＋
⑤ NMEA RX－
⑥ ＋12V出力

NMEA/IEC61162 入出力

J4

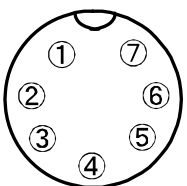
① GND
② NMEA TX＋
③ NMEA TX－
④ NMEA RX＋
⑤ NMEA RX－
⑥ 未接続

アンテナ

J5

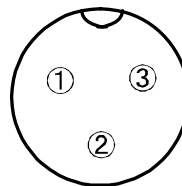
① +250V
② +24V
③ +12V
④ GND
⑤ DAT-R
⑥ DAT
⑦ 未接続
⑧ BP/SHF
⑨ BP/SHF-R
⑩ V/TRIG
⑪ 未接続
⑫ SHIP’S+
⑬ SHIP’S+
⑭ V/TRIG-R
⑮ SHIP’S-
⑯ SHIP’S-

外部モニター／外部ブザー出力

J6

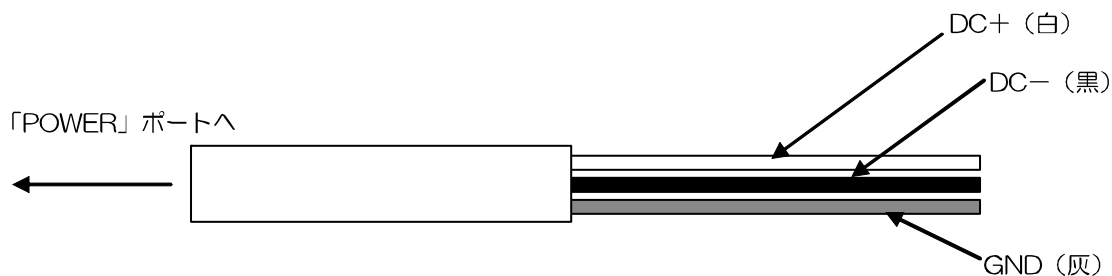
① R
② R-GND
③ G
④ G-GND
⑤ B
⑥ B-GND
⑦ H-SYNC
⑧ V-SYNC
⑨ 外部ブザー＋
⑩ 外部ブザー－

CCD カメラ入力

J7

① カメラ１　入力
② カメラ１　GND
③ 使用せず
④ 使用せず
⑤ 使用せず
⑥ 使用せず
⑦ 使用せず

電源入力

POWER

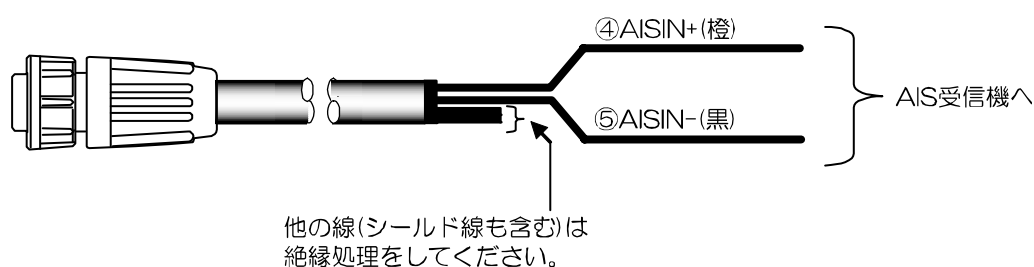
① 電源－
② 電源＋
③ GND

DC 電源ケーブルの接続（CW-265-2M）

接地

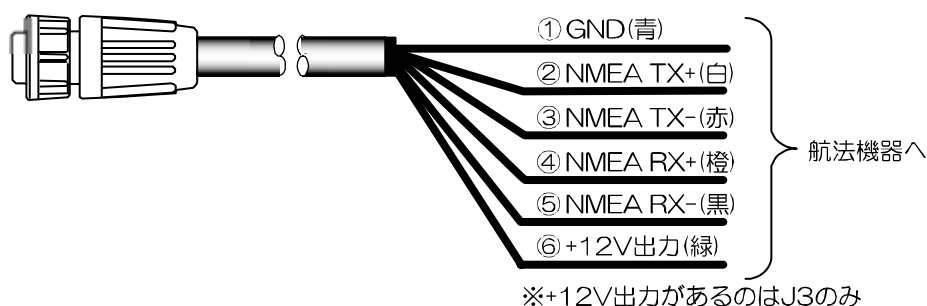
- アース線はできるだけ太いケーブルを使ってください。
- アース線は極力短い距離でアース材に接続してください。
- 正極がアースラインに接続されている外部機器を接続する場合は、筐体アースに信号ラインのアースを接続しないでください。

AIS 受信機との接続（J1）（お客様手配）

AIS 受信機を取り付ける場合は、CW-376-5M（オプション）を使用します。CW-376-5M はどの装置とも接続できるように片端は未処理となっています。接続を希望する装置に合わせたコネクターを用意してください。
接続ケーブル CW-376-5M は、芯線が 6 本とその周りにシールド線があります。橙（AISIN+）と黒（AISIN-）の線から信号が入力されます。
CW-376-5M と AIS 受信機との接続は、下図を参照してください。
ケーブル同士を接続した場合には、接続部を自己融着テープ等で防水および絶縁処理をしてください。

CW-376-5M の構造

航法機器との接続（J3, J4）

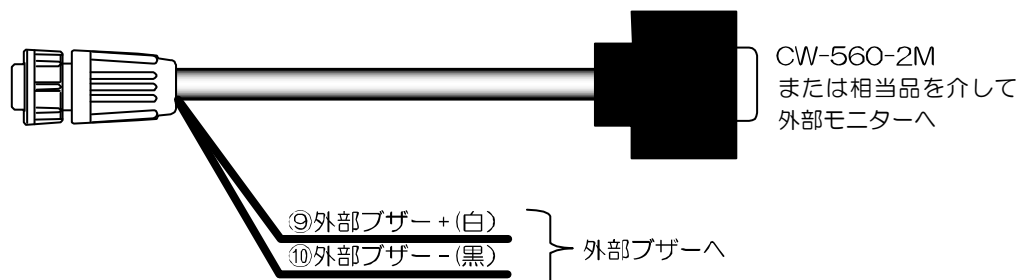
NMEA0183/IEC61162 入出力が 2 ポートあり、航法装置や当社製 GPS センサーなどの外部機器と接続します。両端にコネクターの付いたケーブルはオプションで用意してあります。また、どの装置とも接続できるように片端が未処理となっている CW-376-5M があります。接続を希望する装置に合わせたコネクターを用意してください。
接続ケーブル CW-376-5M は、芯線が 6 本とその周りにシールド線があります。白（NMEA TX+）と赤（NMEA TX-）から信号が出力され、橙（NMEA RX+）と黒（NMEA RX-）の線から信号が入力されます。
CW-376-5M の結線は、下図を参照してください。
ケーブル同士を接続した場合には、接続部を自己融着テープ等で防水および絶縁処理をしてください。

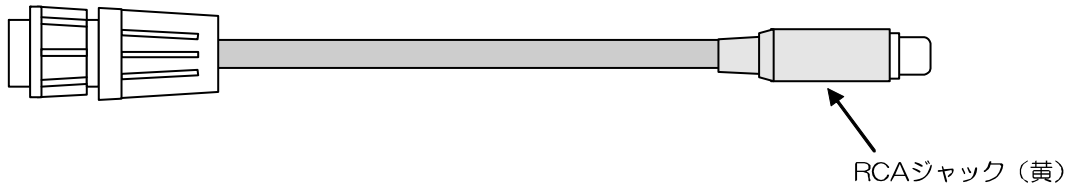
CW-376-5M の構造

注意：使用しないリード線は、芯線同士が接触しないようテープ等を巻いて絶縁処理をしてください。

外部ブザーと外部モニターの接続（J6）（お客様手配）

外部ブザーまたは外部モニター（VGA モニター、アナログ RGB 入力）を取り付ける場合は、CW-576-0.5M を介して接続します。結線については下図を参照してください。
半田付け後は、接続部を自己融着テープ等で防水および絶縁処理をしてください。

注：　ブザーの定格電圧は船内電源のＤＣ電圧と同じものを使用してください。

CW-576-0.5M の構造

CCD カメラの接続（J7）（お客様手配）

標準構成品の CW-405-0.3M には CCD カメラ（NTSC/PAL/SECAM）に接続するための RCA ジャックがついています。お手持ちの CCD カメラのビデオ出力端子（RCA プラグ（黄色の場合が多い））と接続してください。RCA 端子の接続部は自己融着テープ等で防水処理をしてください。

5.6 入出力センテンス一覧

入力センテンス

下表に示すセンテンスを受信できます。
入力は、NMEA0183 Ver1.5、Ver2.0 および Ver3.0 が可能です。

情報	センテンス優先順位
緯度経度	GGA＞RMC＞RMA＞GNS＞GLL
船首方位	HDT＞HDG＞HDM＞VHW＞RMC＞RMA＞VTG
船速	RMC＞RMA＞VTG＞VHW
目的地	BEC＞BWC＞BWR＞RMB
コースずれ	RMB＞XTE
風向	MWV＞MWD
風速	MWV＞MWD
水深	DPT＞DBT
水温	MTW

出力センテンス

TTM、TLL センテンスが出力されます。
出力フォーマットは、NMEA0183 Ver.2.0 に対応しています。

センテンス	情報
TTM※	ターゲット情報
TLL※※	ターゲット位置

※　TTM センテンスを出力するには、ATA ボード（オプション）が必要です。
※※ TLL センテンスを出力するには、緯度経度・方位データ入力が必要です。

第６章　付表

6.1 メニュー一覧

A
補助
固定マーカー（OFF、ON）
距離単位（NM、km、sm）
速度単位（kn、km/h、m/h）
水温単位（゜C、゜F）
水深単位（m、fm、I．fm、ft、ヒロ）
位置表示（OFF、自船位置、目的地位置、POB位置）
目的地表示（OFF、ON）
映像回転速度（標準、高速）
全画面表示（OFF、ON）
操作ガイド（OFF、ON）
ブザー音（OFF、ON）
アンテナ高速回転（OFF、ON）
N UP/S UP（N UP、S UP）
カーソル表示（常時、操作時）
設定状態表示（OFF、ON）
メニュー動作（A、B）
調整
方位設定（-180.0～+180.0：0.0）
距離調整（0～255：20）
MBS（0～100：20）
STCカーブ（1～8：4）
同調方法（自動、手動）
自動同調調整（0～100：31）
手動同調調整（0.0～100.0：44.0）
パルス幅調整（SP、M1、M2、L1、L2）
[レンジ　0.75～8　個別に設定]
干渉除去（OFF、1、2）
映像色分割（標準、詳細）
信号選択（アンテナ、モニター、デモ）
視野角（0～50：0）
NMEA
CH1（J3）（4800、9600、19200、38400）
CH2（J4）（4800、9600、19200、38400）
KGC-1設定
初期設定
F1キー登録（FTC、表示モード、画面選択、オフセンター、物標拡大
航跡時間、EBL、VRM、画面色調、平行カーソル、警報モード
手動捕捉、消去、POB、ターゲット、他船情報、パルス幅、信号処理）
F2キー登録（F1キーと同じ：VRM）
レンジ選択S（OFF、ON [レンジ　0.0625～1.5]）
レンジ選択M（OFF、ON [レンジ　2～16]）
レンジ選択L（OFF、ON [レンジ　24～48]）
最大レンジはアンテナの型により異なります
映像色登録（背景色、映像色1～7）
航跡色登録（航跡色1～7）
画面色登録（カーソル、文字、文字縁、AIS/ATA）
言語選択（英語、日本語、他）
NAV画面選択（目的地、水深／水温、風向／風速、コンパス、
AIS一覧、ATA一覧）
カメラ位置補正（-25～+25：0）
自己診断
指示機
アンテナ
パネルテスト
LCDテスト
稼働時間初期化
送信時間初期化
システム初期化
プログラム更新

6.2 仕様

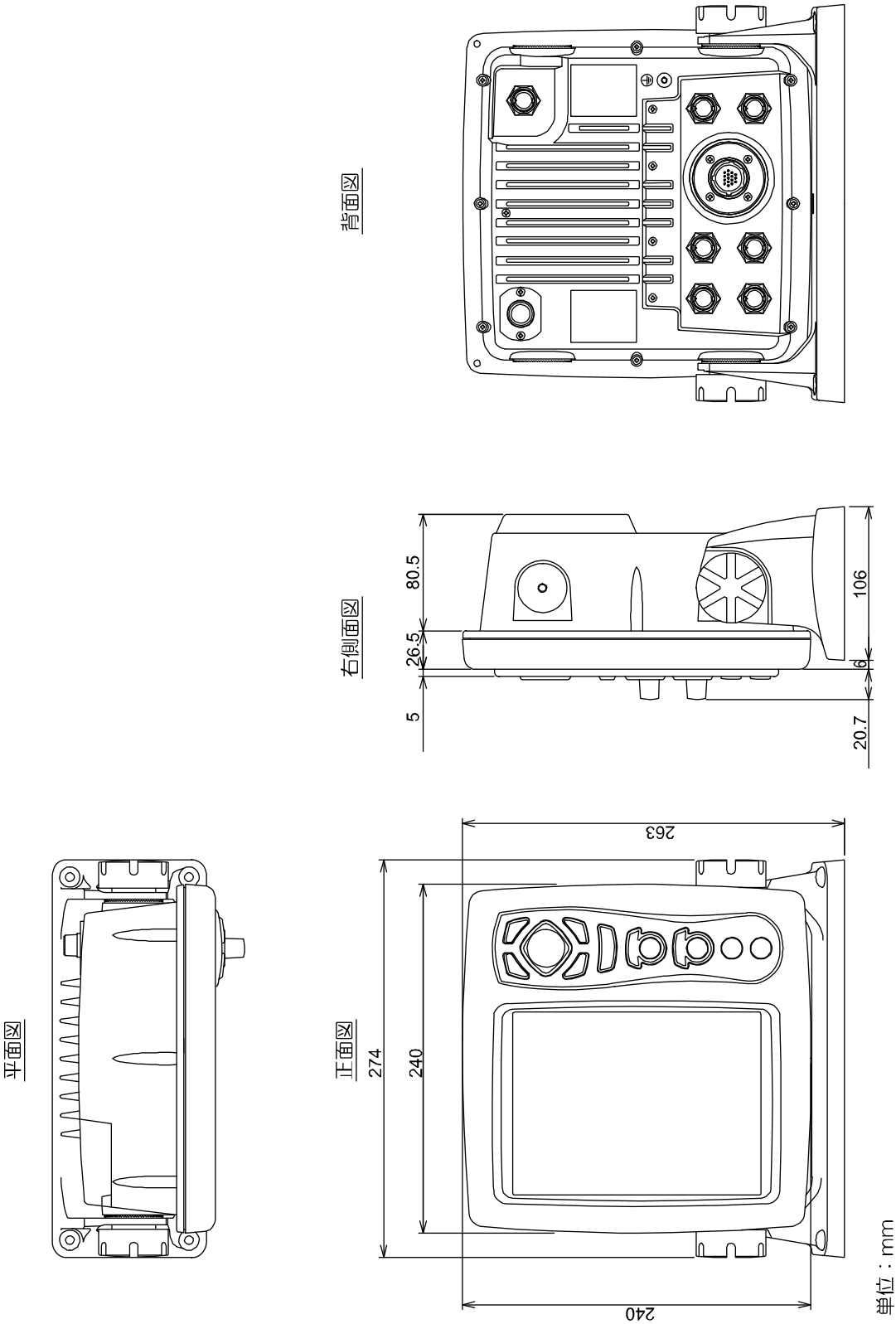
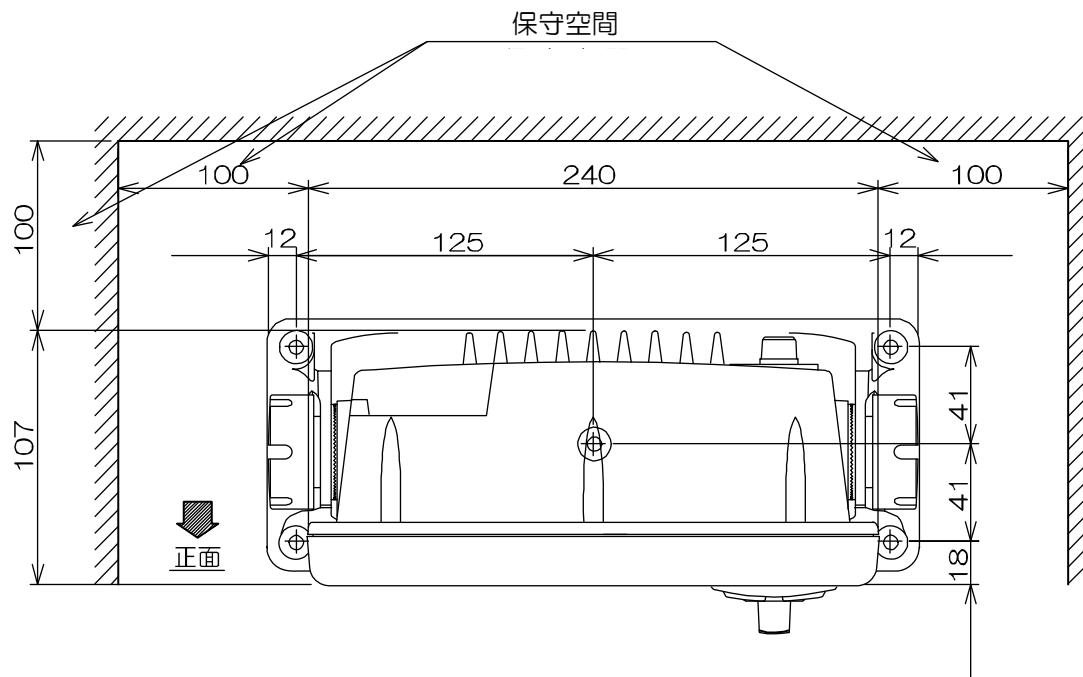
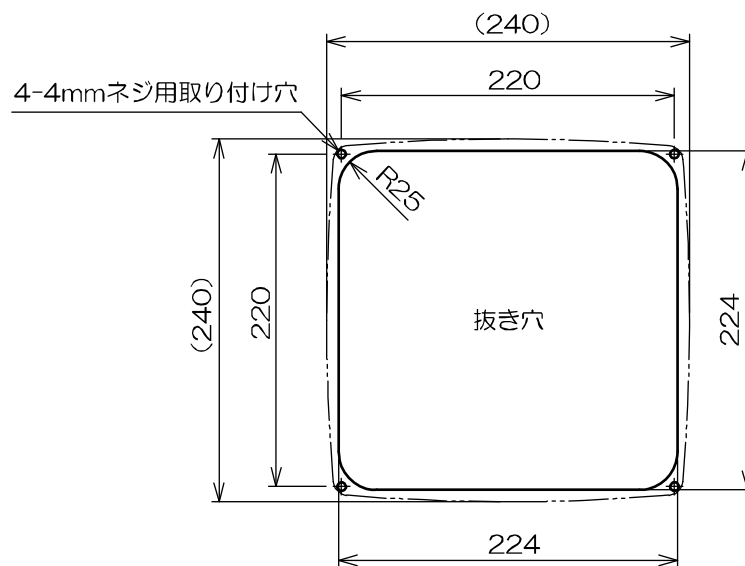
仕様項目		内容			
型名		MDC-921	MDC-941	MDC-940	
アンテナ	型式名	RB714A （レドーム）	RB715A （レドーム）	RB716A （オープンアンテナ）	
	アンテナ放射器	45cm	64cm	100cm	130cm
	水平ビーム幅	6.0°	3.9°	2.5°	1.8°
	垂直ビーム幅	25°	25°	22°	22°
	アンテナ回転数	24rpm	24rpm または 48rpm	24rpm または 48rpm （48rpm は 24VDC 以上のみ）	
	送信出力	2 kW	4 kW	4 kW	
	送信周波数	9445 MHz± 30MHz	9410 MHz± 30MHz	9410 MHz±30MHz	
	中間周波数	60 MHz			
	距離精度	使用レンジ値の 0.9%以下、または 8m のどちらか大きい方			
	最小探知距離	30 m 以内	25 m 以内	25 m 以内	
	距離分解能	30 m 以内	25 m 以内	25 m 以内	
	余熱時間	２分			
	送信パルス幅	0.1 us, 0.15 us, 0.3 us, 0.5 us, 1 us			
指示機	型名	MRD-103			
	表示画面	8.4 吋カラーTFT 液晶ディスプレイ VGA			
	有効直径	127.4mm			
	分解能	480 x 640 ピクセル			
	オフセンター	最大 66%まで			
	エコーエリア	２種（全画面、有効直径内）			
	距離精度	8m またはレンジの 1%			
	レンジ	0.0625、0.125、0.25、0.5、0.75、1、1.5、2、3、4、6、8、12、16、24、32、48 NM MDC-921 は 24NM、MDC-941 は 32NM、MDC-940 は 48NM まで			
	表示モード	ヘッドアップ、ノースアップ*、コースアップ*、目的地アップ**			
	指示方式	PPI, PPI/PPI, PPI/NAV			
	表示階調	８階調			
	距離単位	NM, sm, km			
	警報	侵入 または 離脱			
	その他機能	VRM、EBL、平行カーソル、航跡***、警報、 物標拡大、干渉除去、CCD カメラ表示、デュアルステーション、 外部モニター出力、外部ブザーなど			
	AIS インターフェース	100 ターゲット（オプション）***			
	ATA インターフェース	50 ターゲット（オプション）***			
入出力	NMEA 入出力	2 CH			
	入力センテンス	NMEA0183 (BEC、BWC、BWR、DPT、DBT、GGA、GLL、GNS、HDG、HDM、HDT、MTW 、MWD、MWV、RMA、RMB、RMC、VHW、VTG、XTE)			
	出力センテンス	NMEA0183 (TTM、TLL)			

<table>
<tr><td rowspan="2">電源</td><td rowspan="2"></td><td colspan="3">10.8～31.2VDC</td></tr>
<tr><td>45W 以下</td><td>55W 以下</td><td>70W 以下</td></tr>
<tr><td rowspan="5">環境条件</td><td>使用温度範囲</td><td colspan="3">-15℃～+55℃(指示機)　-25℃～+55℃(アンテナ)</td></tr>
<tr><td>保存温度</td><td colspan="3">-30℃～+70℃(指示機)　-40℃～+85℃(アンテナ)</td></tr>
<tr><td>上限湿度</td><td colspan="3">93%±3%（+40℃において）</td></tr>
<tr><td>防水</td><td colspan="3">IPX5(指示機)　CFR-46(RB714A)　IPX6(RB715A、RB716A)</td></tr>
<tr><td>耐振動</td><td colspan="3">下記振動を各機器に所定の条件で加えて、性能に異常を生じない。
• 2～5Hz から 13.2Hz まで、振幅±1mm ±10%（13.2Hz で最大加速度 7m/s²）。
• 13.2Hz から 60Hz まで、最大加速度 7m/s² 一定。</td></tr>
<tr><td></td><td>筐体の大きさ</td><td colspan="3">最大 274×263×133mm（本体 240×240×112mm）</td></tr>
<tr><td></td><td>重量</td><td colspan="3">3.7kg</td></tr>
</table>

＊方位データを入力する必要があります。

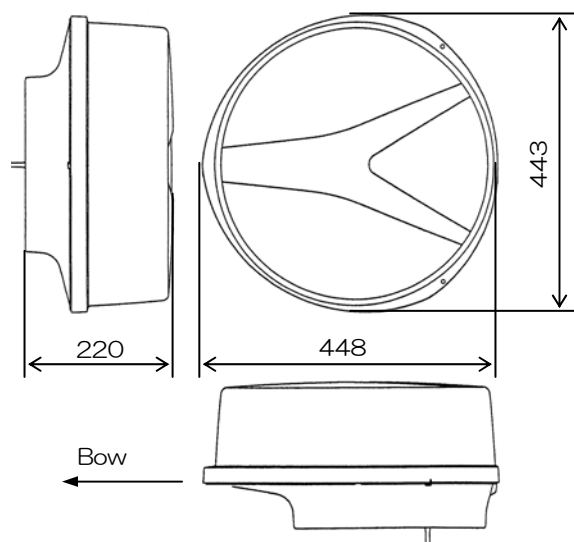
＊＊目的地アップには、目的地データを入力する必要があります。

＊＊＊方位データ・船速データ・緯度経度データを入力する必要があります。

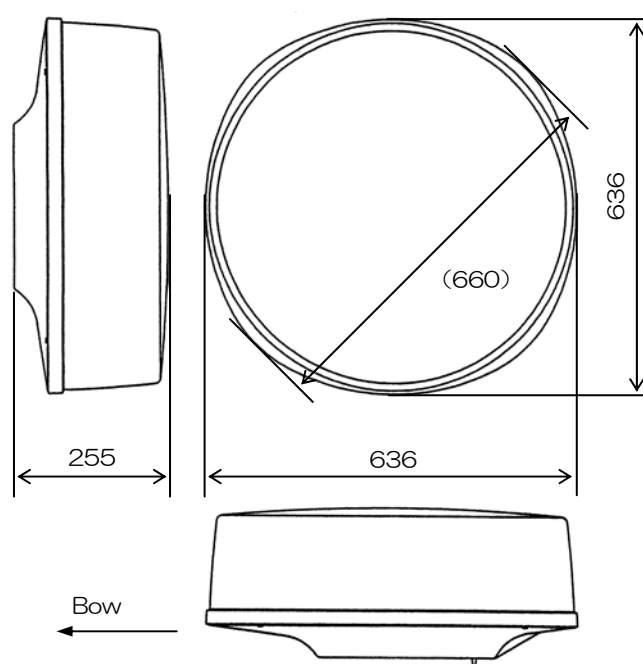
6.3 外観図

テーブル設置寸法図

フラッシュマウント取り付け寸法図

RB714A

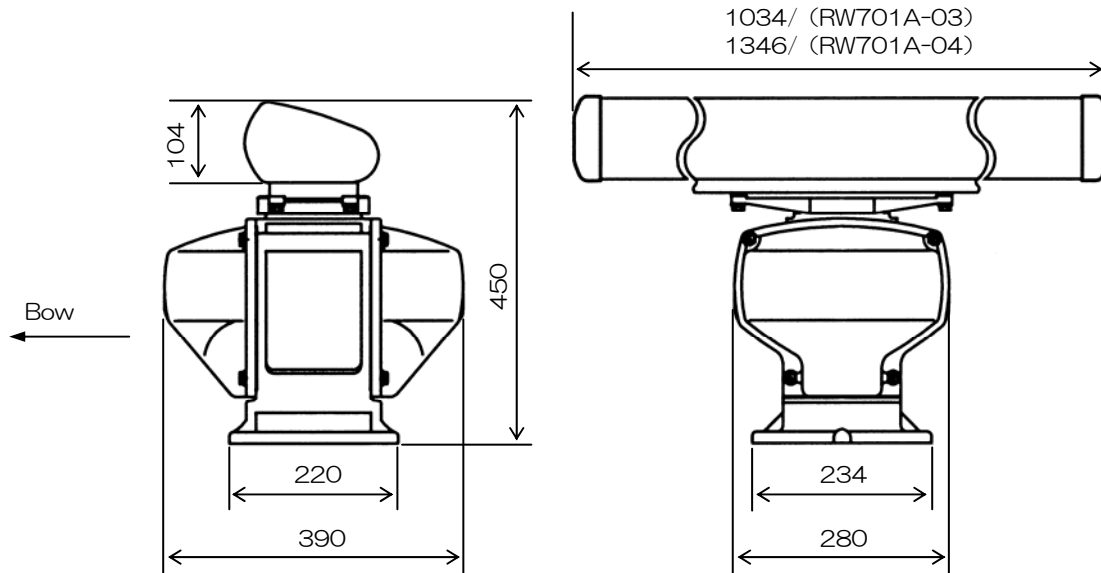
単位:mm

重量：6kg

RB715A

単位:mm

重量：10kg

RB716A

単位:mm

重量：21kg/（RW701A-03）：22kg/（RW701A-04）

第７章　レーダーの原理

7.1 レーダーとは

マイクロ波と呼ばれる非常に高い周波数の電波をアンテナから送出し、海洋上の物標（他の船・ブイ・島など）で反射した電波を再びアンテナで受け取り、受け取った電波を電気信号に変えてそれらの存在をディスプレイ画面に表示する航法上の装置です。夜間や霧が発生したときなどは、他の船や目的地の海岸を目視で見つけることは、非常に難しくなりますが、レーダーを使用すると、以上のような状況でも早めに危険を察知できます。
アンテナは360度回転しながら電波を放射するので、自船の周囲の状況がひと目で分かります。
レーダーから放射される電波はパルス波と呼ばれるもので、送信と受信を交互に繰り返します。一般にアンテナが１回転する間に数百～数千のパルス波が送信されます。
また、レーダーに使用されるアンテナとして、パラボラ型やスロット型などが多く用いられ、アンテナの性能はレーダーの性能に大きく影響します。要因としては、アンテナのビーム幅やサイドローブレベルなどがあります。ビーム幅が細いほど角度方向の分解能が高くなり、サイドローブレベルが低いほど偽像の影響が少なくなります。

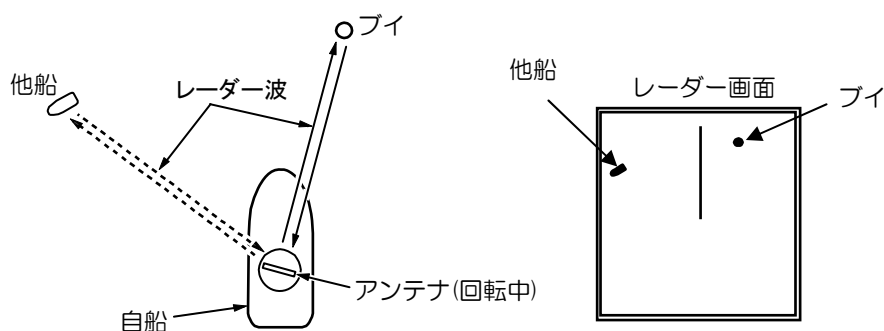



図7-1 レーダーとは

サイドローブ

アンテナから最も強く電波が放射される方向のビームをメインローブ（主ローブ）といい、それ以外のビームをサイドローブと言います。サイドローブレベルとは、サイドローブのうち最も大きいものと、主ローブとのレベル差のことです。

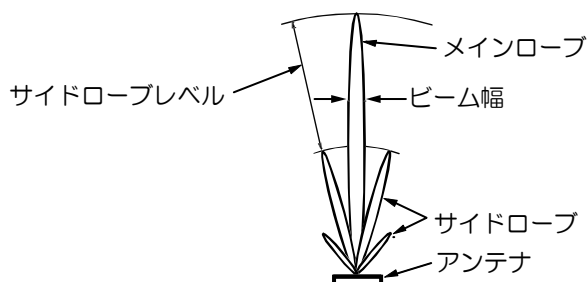



図7-2　アンテナパターン

ビーム幅

主ローブにおいて、最も強く電波が放射されている位置から電力が半分になる角度の幅を、ビーム幅と言います。（半値幅ともいいます）

7.2 レーダー電波の性質

レーダーの電波は、わずかながら地表に沿って湾曲しながら伝わります。この特性は大気の密度によって変化しますが、通常レーダーにおける見通し距離 D は光学的見通し距離に比較して約 6%長くなると言われ、下式で計算されます。

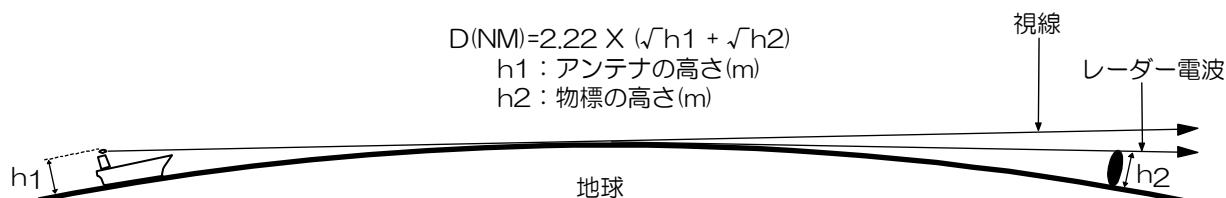



図7-3 レーダー電波の性質

映りにくい物標

物標からの反射波の強さは、物標までの距離、物標の高さ・大きさに関係するだけでなく、物標の材質・形状によっても変化します。FRP や木など反射率の低いものや、入射角の小さいものは映りにくい物標です。したがって FRP 船や木船、あるいは砂浜・砂州・泥州のようなものは映りにくいので注意が必要です。
特にレーダー映像上の海岸線などは、実際の海外線よりも遠くにあるように見えるために誤認しないよう注意する必要があります。

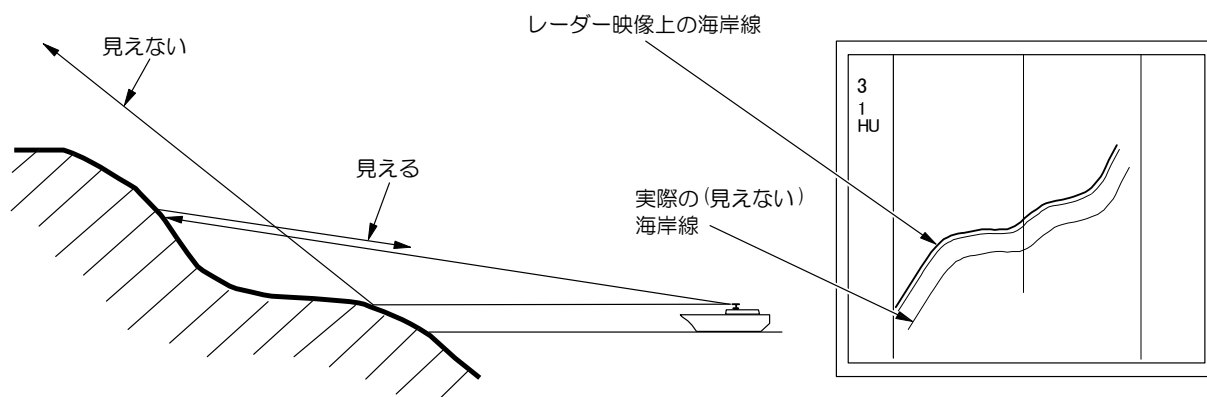



図7-4　映りにくい物標

レーダーの影

レーダー電波は直進性があるために、自船の煙突・マストなどがアンテナに近いときや、側に高い船や山などがあるとその背後に影が発生します。
この場合完全に影になる場合と一部が影になる場合とがあり、極端な場合には遠距離まで影となり映像は映りません。
このような自船の煙突やマストの影は設置時に発見できるので、設置場所を移動して影を少なくできます。影の部分は、ほかの部分よりも物標が映りにくいので注意が必要です。

虚像

航海中に実在しないはずの像（虚像）が画面に現れることがあります。
現象やその原因をいくつかに分類し、その発生原因を以下に示します。

● 偽像

近距離にある大きな物体が、二つの異なった方位に現れることがあります。一つは実像で、もう一方は自船の煙突やマストなどに再反射してできた虚像です。画面では、一方は正しい距離と方位が現れ、もう一方は煙突・マストなどがある方向に現れます。自船以外の橋や岸壁による再反射によっても発生することがあるので注意してください。

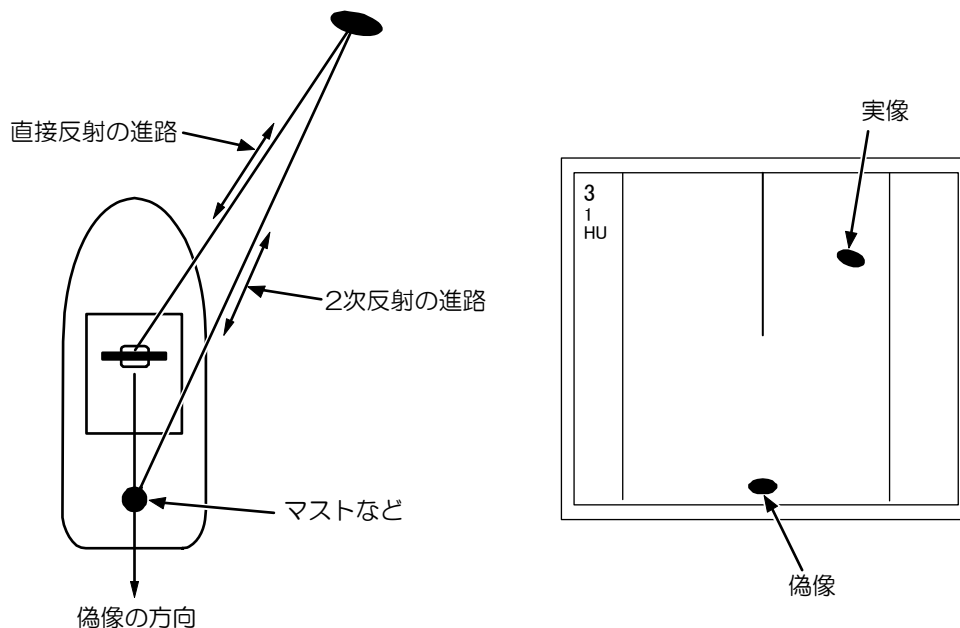



図7-5　偽像による虚像

● 複像

近距離に垂直で大きな反射面がある場合、例えば大きな船のすぐ側を通過する場合などは、自船との間で電波が繰り返し反射します。このために、同一の方位に等間隔で 2～4 個の映像が現れることがあります。このような多重反射によって発生する虚像を複像といいます。この場合、実像は一番近いところにある像です。
複像が発生しても、自船と反射物標との距離が離れていたり、方向が変わったりすれば消えてしまうので、虚像の判定は容易にできます。

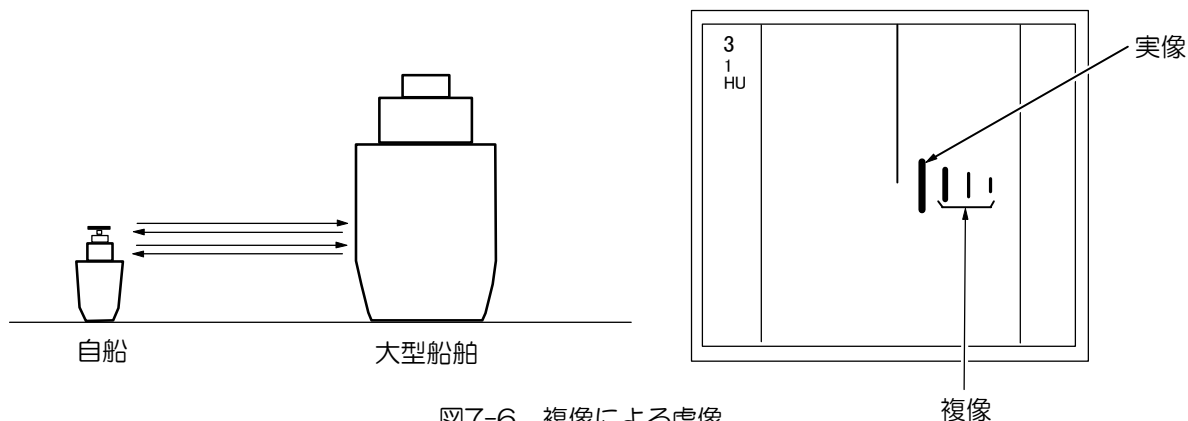



図7-6　複像による虚像

● サイドローブによる虚像

アンテナから放射される輻射ビームには、主ビーム以外の方向にサイドローブがあります。サイドローブはレベルが低いため、遠距離物標に対してはまったく影響しませんが、近距離に強い反射物標があると、円弧の虚像が現れることがあります。

注意	陸地などの大きい物標の近くでは、マストなどによって円弧状の虚像が現れることもあります。

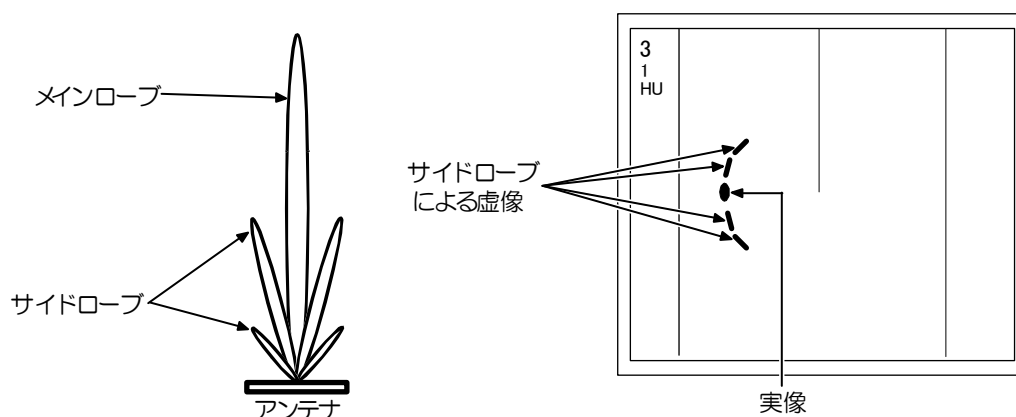
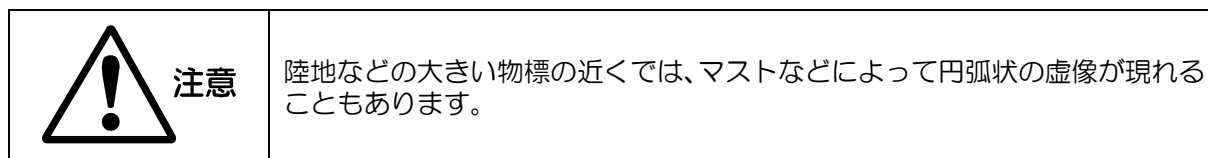



図7-7 サイドローブによる虚像

● ダクト現象による遠距離虚像

気象状況によっては、空気の温度反転層などによってダクトが発生することがあります。このような場合、電波は異常伝播して思わぬ遠方まで到達することがあります。この場合、最大距離レンジ以上の遠距離にある物標が映像として現れ、実際の距離よりも近距離の虚像となることがあります。この現象は遠距離物標からのエコーが遅れて到達するために送信繰り返し周期をはみ出し、次の周期中にエコーとして表示されることによるものです。距離レンジを切り替えて、物標距離が変われば虚像と判断できます。

7.3 レーダーの干渉

同じ周波数のレーダーが近くで使われているときに、その相手の送信電波によって画面に干渉ノイズが現れます。干渉の現れ方は一定ではありませんが、ほとんどの場合うずまき状、あるいは放射状に現れます。
本機では、干渉除去機能を使って干渉を減らせます。